EL DESAFÍO DE APRENDER HACIENDO EN LA ERA DIGITAL:

METODOLOGÍAS DEL APRENDIZAJE BASADO EN RETOS

Autores:
Dr. C. Ermel Tapia Sosa
Dr. C. Alexander Gorina Sánchez

InBlue
EDITORIAL
AÑO 2026

El Desafío de Aprender Haciendo en la era digital: Metodologías del Aprendizaje Basado en Retos

Sello Editorial

Sitio Web:

https://inblueditorial.com

Teléfonos: 062015939 / 0989885044 0967646017

Mail: inblueedit@gmail.com

Esmeraldas - Ecuador

Título del libro:

El Desafío de Aprender Haciendo en la era digital: Metodologías del Aprendizaje Basado en Retos

Libro Digital: Primera Edición

Editora: Ph.D. Nayade Caridad Reyes Palau

Revisiones pares evaluadores:

(1) PhD. Isabel Alonso Berenguer

(2) PhD. María Eulalia Martín Rivero

Diseño y Maquetación:

Nayade Reyes Palau

Ilustraciones y fotografías:

Nayade Reyes Paalu

ISBN: 978-9907-0-1485-3

DOI: 10.56168/inbl.ed.167947

© 2022 inblueditorial.

© Licencia de Creative Commons.

Reconocimiento 4.0 Internacional

Autores:

© Ermel Viacheslav Tapia Sosa

ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8955-2076

© Alexander Gorina Sánchez

ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8752-885X

Reservados todos los derechos. No se permite la reproducción total o parcial de esta obra, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otros) sin autorización previa y por escrito del autor. Los conceptos que se expresan en la obra son exclusivos de los autores.

Esta obra cumple con el requisito de evaluación por pares ciegos de expertos internacionales, bajo el sello editorial inBlue Editorial (ISBN y Doi).

Ph.D. Ermel Viacheslav Tapia Sosa

Investigador independiente, editor de InBlueEditorial.com

Ph.D. Alexander Gorina Sánchez

Investigador Universidad de Oriente- Santiago de Cuba

Sistema ISBN Ecuatoriano Administrado por la Cámara Ecuatoriana del Libro

Título: El Desafío de Aprender Haciendo en la era digital: Metodologías del Aprendizaje Basado en Retos

Línea de investigación: Constructivismo del aprendizaje con conciencia crítica

Editorial: InBlueEditorial

Edición digital: primera

Fecha de publicación: 2026/06/05

Idioma: español

Soporte: Descarga digital y online

Público: Universidad/Educación superior

Precio: no disponible

Como citar al libro: Tapia, E. V. & Gorina, A. (2026). El Desafío de Aprender Haciendo en la era digital: Metodologías del Aprendizaje Basado en Retos InblueEditorial. http://doi:10.56168/inbl.ed.167947

INDEXACIÓN

Nota de transparencia editorial:

El prólogo de esta obra fue escrito por la MSc. Sandra Magdalena Tapia Sosa, hermana del autor principal Ph.D. Ermel Viacheslav Tapia Sosa. El comité editorial ha considerado que el valor académico del prólogo es relevante para la obra, y se incluye esta nota para garantizar la transparencia en la relación autoral. Los contenidos del prólogo no comprometen la objetividad de la evaluación por pares, la cual fue realizada por expertos externos independientes.

Prólogo

La educación contemporánea enfrenta un desafío de gran magnitud: formar ciudadanos capaces de comprender, interpretar y transformar realidades cada vez más complejas, dinámicas e interconectadas.

En este contexto, el aprendizaje ya no puede concebirse como un proceso de transmisión pasiva de información hacia los estudiantes. Por el contrario, debe entenderse como una experiencia activa de construcción de significados, resolución de problemas y generación de conocimientos situados.

El libro que presentamos, «El Desafío de Aprender Haciendo en la era digital: Metodologías del Aprendizaje Basado en Retos», surge como una contribución académica de gran valor. Su propósito es reflexionar sobre las posibilidades de una educación centrada en la acción, la creatividad, la colaboración y el compromiso con la transformación social.

La obra parte de una convicción fundamental: aprender implica construir. Esta idea está respaldada por diversas corrientes constructivistas, las cuales coinciden en reconocer que el conocimiento se configura mediante la interacción entre el sujeto, los otros y el entorno.

Gracias a los aportes de Piaget, Vygotsky, Bruner, Ausubel, Maturana y otros pensadores contemporáneos, comprendemos hoy que el estudiante desempeña un papel activo en la elaboración de significados. Se convierte así en protagonista de su propio proceso formativo. Bajo esta perspectiva, la enseñanza adquiere una función mediadora que favorece experiencias auténticas de aprendizaje.

Estructura de la obra

El primer eje del libro, denominado "Fundamentos del aprendizaje: bases teóricas y pedagógicas constructivistas", ofrece una aproximación rigurosa a los principios epistemológicos y pedagógicos que sustentan el aprender construyendo. En sus páginas se examinan las contribuciones del constructivismo, el socioconstructivismo, el aprendizaje significativo y las teorías de la cognición situada.

La reflexión epistemológica ocupa un lugar central. Los autores sostienen que el conocimiento no es una representación exacta de una realidad objetiva. Es una construcción progresiva que emerge de la experiencia, interacción social y reflexión crítica.

El segundo eje, "Conceptualización y características del aprendizaje basado en retos (ABR)", desarrolla los fundamentos, principios y elementos que distinguen esta

metodología activa. El ABR se presenta como una estrategia educativa que vincula el conocimiento con problemas auténticos y situaciones reales. Promueve la participación de los estudiantes en la búsqueda de soluciones viables y significativas.

El tercer eje, "El futuro del aprender construyendo: innovación, tecnología y transformación educativa", invita a explorar las tendencias emergentes. La integración de la inteligencia artificial, los entornos inmersivos, el análisis de datos educativos y otras tecnologías disruptivas abren nuevas oportunidades para personalizar la enseñanza.

Invitamos a docentes, investigadores, directivos, estudiantes y responsables de políticas educativas a reflexionar sobre las transformaciones que demanda la educación del presente y del futuro. Con rigor académico y visión transformadora, los doctores Ermel Tapia Sosa y Alexander Gorina Sánchez nos proponen un recorrido intelectual que inspira a concebir la educación como un espacio de creación, innovación y compromiso con el desarrollo humano y social.

MSc. Sandra Magdalena Tapia Sosa

Índice de contenido

Introducción 1

CAPÍTULO 1. Fundamentos del aprendizaje: bases teóricas y pedagógicas constructivistas 6

Introducción al capítulo 6

1.1 Evolución histórica del aprendizaje constructivo en la educación 8

1.2 El estudiante como constructor de conocimiento . 16

1.3 La dimensión de un reto: organización, colaboración, producto y mediación pedagógica 24

1.4 Relación entre constructivismo y aprendizaje basado en retos 32

1.5 Competencias para el siglo XXI y construcción del conocimiento 40

1.6 Principios epistemológicos del aprender construyendo 45

1.7 El rol transformador del docente como guía y facilitador 50

1.8 El rol activo del estudiante en la construcción del conocimiento 54

1.9 Críticas y limitaciones del constructivismo en contextos vulnerables 59

1.10 Tabla comparativa: ABR, ABP, ApS y Design Thinking 62

Preguntas de reflexión y actividades sugeridas 68

Referencias bibliográficas del capítulo 1 73

CAPÍTULO 2. Conceptualización y características del aprendizaje basado en retos (ABR) 77

Introducción al capítulo 77

2.1 Diseño y formulación de retos auténticos 79

2.2 Metodologías activas integradas al ABR 88
2.3 Trabajo colaborativo y aprendizaje interdisciplinario 94
2.4 Estrategias para la resolución de problemas reales 100
2.5 Evaluación formativa, rúbricas y evidencias de logros de aprendizaje 106
2.6 Uso de IA para mediar el desarrollo de retos de aprendizaje 113
2.7 Herramientas de IA específicas y ejemplos de prompts 119
2.8 Ética de la IA en ABR: Decálogo de buenas prácticas 125
2.9 Experiencias innovadoras en educación básica, bachillerato y universitaria 129
2.10 Tres retos completos por nivel educativo 135
Reto 1: Educación Básica (6° grado, 11-12 años) 135
Reto 2: Bachillerato (3° año, 15-16 años) 140
Reto 3: Universidad (1° año de Pedagogía o Ciencias Sociales) 145
2.11 Ejemplos de ABR en educación artística, física e inicial 149
Ejemplo 1: ABR en Educación Artística (5° y 6° de básica) 150
Ejemplo 2: ABR en Educación Física (Bachillerato) 151
Ejemplo 3: ABR en Educación Inicial (4-5 años) - con adaptación 152
2.12 Ejemplo de "mal reto" y cómo mejorarlo 154
Mal reto (ejemplo) 155
Proceso de mejora paso a paso 156

Reto mejorado (versión final) 158
Preguntas de reflexión y actividades sugeridas 159
Referencias bibliográficas del capítulo 2 163
CAPÍTULO 3. El futuro del aprender construyendo: innovación, tecnología y transformación educativa ... 168
Introducción al capítulo 168
3.1 Tendencias emergentes en educación basada en retos 170
3.2 Inteligencia artificial y personalización del aprendizaje 176
3.3 Ecosistemas digitales para la construcción colaborativa del conocimiento 181
3.4 Aprendizaje híbrido, ubicuo y experiencial 187
3.5 Ciudadanía digital y resolución de problemas globales 194
3.6 Desarrollo de competencias para contextos inciertos, líquidos y cambiantes 200
3.7 Retos éticos de la educación mediada por tecnología sustentada en principios de vida 207
3.8 Prospectivas del aprendizaje basado en retos hacia 2035 214
3.9 Modelo de madurez del ABR 219
3.10 Reflexión sobre problemáticas latinoamericanas: migración, desigualdad y biodiversidad 224
Evidencias empíricas del impacto del ABR: estudios de caso en diferentes contextos 229
Caso 1: ABR para la sensibilización sobre transporte sostenible en estudiantes universitarios de Ecuador 230
Caso 2: ABR en formación corporativa – El caso Banorte (México) 233

Caso 3: ABR en la asignatura de Probabilidad y Estadística en ingeniería (México) 236
Caso 4: ABR en línea en un programa de Maestría en Energía para la Economía Circular (Sri Lanka) 239
Caso 5: Formación docente para la integración de IA a través de ABR (Estados Unidos) 241
Síntesis de lecciones aprendidas y recomendaciones transversales 245
Preguntas de reflexión y actividades sugeridas (Capítulo 3) 246
Referencias bibliográficas del capítulo 3 251
APÉNDICES, CHECKLIST, GLOSARIO DE TÉRMINOS .. 258
Apéndice A: ABR en contextos de baja tecnología 258
A.1 Principios para el ABR de baja tecnología 258
A.2 Ejemplos de retos sin tecnología (o con tecnología mínima) 259
A.3 Adaptación de herramientas digitales a formatos analógicos 262
A.4 Recomendaciones para docentes en contextos de baja tecnología 263
Apéndice B: plan de acción en 5 pasos para docentes sin apoyo institucional 264
Paso 1: Comience pequeño (pero auténtico) 264
Paso 2: Involucre a sus estudiantes en la decisión . 265
Paso 3: Documente el proceso (para usted y para compartir) 266
Paso 4: Comparta con un colega (construya red de pares) 266
Paso 5: Escale gradualmente (sin esperar al permiso) 267

Resumen del plan de acción en 5 pasos 268
Checklist de diseño de retos 268
Fase 1: Identificación y autenticidad 268
Fase 2: Pregunta retadora y alcance 269
Fase 3: Recursos y mediación 270
Fase 4: Trabajo colaborativo 270
Fase 5: Evaluación 270
Fase 6: Reflexión y cierre 271
Estrategias de evaluación formativa para grupos grandes (más de 40 estudiantes) 272
E.1 Estrategias de bajo costo y alta participación .. 272
E.2 Ejemplo práctico: Evaluación de un reto de 8 semanas en un curso de 50 estudiantes (10 equipos de 5) 274
E.3 Recomendaciones finales para grupos grandes 275
Glosario de términos clave 276

Índice de figuras

Figura 1. Diagrama de línea de la evolución histórica del constructivismo. 7
Figura 2. Mapa conceptual de los fundamentos del ABR. 72
Figura 3. Representación visual del enfoque de mejora continua del ABR. 78
Figura 4. Representación visual del Modelo de diseño de retos auténticos. 162
Figura 5. Representación visual de la prospectiva del ABR hacia 2035 (tendencias y desafíos). 169
Figura 6. Representación visual del Modelo de madurez del ABR y sus diferentes niveles de implementación. ...250

Índice de tablas

Tabla 1. Comparación entre Aprendizaje Basado en Retos (ABR), Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), Aprendizaje-Servicio (ApS) y Design Thinking. 65
Tabla 2. Proceso metodológico 1: Integración del Aprendizaje Cooperativo en el ABR. 90
Tabla 3. Proceso metodológico 2: Integración de la clase invertida en el ABR. 91
Tabla 4. Herramientas de IA que se recomiendan para el uso de docentes y estudiantes. 119
Tabla 5. Cronograma para trabajar en el reto “Guardianes del agua” Educación Básica 6˚ grado. 136
Tabla 6. Criterios de evaluación y ponderación para el reto 1 (Educación Básica). 138
Tabla 7. Rúbrica específica para el Reto 1 (Educación Básica). 138
Tabla 8. Cronograma para el reto 2 "Juventud y desinformación” (Bachillerato 3˚ año). 141
Tabla 9. Criterios de evaluación para el reto 2: Bachillerato (Formato resumido). 143
Tabla 10. Rúbrica específica para el Reto 2: Bachillerato (formato resumido). 143
Tabla 11. Cronograma para el reto 3, Universidad (1˚ año de Pedagogía o Ciencias Sociales). 145
Tabla 12. Evaluación (resumida) para el reto 3. 147

Tabla 13. Rúbrica específica para el Reto 3, Universidad (versión resumida). 148
Tabla 14. Lecciones aprendidas del reto mejorado. 158
Tabla 15. Descripción de los cinco niveles del Modelo de madurez del ABR. 220
Tabla 16. Adaptación de herramientas digitales a formatos analógicos. 262
Tabla 17. Resumen del plan de acción en 5 pasos (tabla de bolsillo). 268
Tabla 18. Checklist de diseño de retos (tabla desplegable). 268
Tabla 19. Estrategias de evaluación formativa de bajo costo y alta participación. 272

Introducción

La educación contemporánea atraviesa un período de profundas transformaciones. Estas transformaciones son impulsadas por los avances científicos, tecnológicos, sociales y culturales. Dichos avances redefinen las formas de aprender, enseñar y construir conocimiento.

En este contexto, emerge la necesidad de replantear los modelos educativos tradicionales. Debemos dar paso a enfoques centrados en el estudiante. El aprendizaje debe concebirse como un proceso activo, significativo y contextualizado.

El enfoque del aprender construyendo constituye una respuesta pertinente a las demandas actuales. Este enfoque se sustenta en los principios del constructivismo. Se enriquece con el aprendizaje basado en retos (ABR). La sociedad actual se caracteriza por la complejidad, la incertidumbre y la constante innovación.

El presente libro, El Desafío de Aprender Haciendo en la era digital: Metodologías del Aprendizaje Basado en Retos, surge de una convicción profunda. La educación debe trascender la simple transmisión de información. Debe convertirse en una experiencia transformadora orientada a la construcción colectiva de conocimientos.

Esta obra integra fundamentos teóricos, metodológicos y prospectivos. Permite comprender el alcance del ABR como una estrategia educativa capaz de articular conocimiento, acción, reflexión y compromiso social.

Estructura del libro

El primer capítulo desarrolla las bases conceptuales y epistemológicas que sustentan el aprender construyendo. Se inicia con una revisión de la evolución histórica del aprendizaje constructivo en la educación. Se destacan los aportes de diversas corrientes pedagógicas que han contribuido a situar al estudiante como protagonista de su propio proceso formativo.

Asimismo, este capítulo profundiza en las contribuciones de Jean Piaget, Lev Vygotsky, Jerome Bruner, David Ausubel, Humberto Maturana y Francisco Varela. Sus teorías constituyen pilares fundamentales para entender el aprendizaje activo y significativo.

Otro aspecto esencial abordado en el primer capítulo es el reconocimiento del estudiante como constructor de conocimiento. Desde esta perspectiva, aprender implica investigar, interpretar, cuestionar, crear y transformar la realidad mediante procesos de participación activa.

Se analiza también la dimensión de un reto educativo. Se consideran sus componentes de organización,

colaboración, producción de evidencias y mediación pedagógica. Estos elementos son indispensables para favorecer experiencias auténticas de aprendizaje.

El capítulo incluye una sección sobre críticas y limitaciones del constructivismo en contextos vulnerables. También presenta una tabla comparativa entre ABR, ABP, ApS y Design Thinking.

El segundo capítulo traslada estos fundamentos hacia la dimensión práctica del ABR. Se presentan orientaciones para el diseño y formulación de retos auténticos que respondan a necesidades reales del contexto. Se enfatiza la importancia de plantear desafíos que despierten la curiosidad y estimulen la investigación.

Este capítulo explora la articulación del ABR con metodologías activas como el aprendizaje cooperativo, el aprendizaje basado en proyectos y el pensamiento de diseño. Se destaca el papel del trabajo colaborativo y del aprendizaje interdisciplinario.

La evaluación ocupa un lugar central. Se analizan estrategias para la resolución de problemas reales mediante procesos de evaluación formativa. Se propone el uso de rúbricas y la construcción de evidencias de logro.

Un aspecto innovador es la incorporación de la inteligencia artificial como mediadora del desarrollo de retos de aprendizaje. El segundo capítulo examina las posibilidades que ofrecen estas tecnologías para personalizar experiencias educativas. Se presentan herramientas de IA específicas con ejemplos de prompts.

Además, se incluyen tres retos completos (educación básica, bachillerato y universidad). Se añaden ejemplos de ABR en educación artística, física e inicial. Se presenta un caso de "mal reto" y cómo mejorarlo.

El tercer capítulo proyecta la mirada hacia el futuro del aprender construyendo y del ABR. Se analizan las tendencias emergentes que están redefiniendo la educación, particularmente aquellas vinculadas con la inteligencia artificial y la personalización del aprendizaje.

Se desarrolla un "Modelo de madurez del ABR" con cinco niveles. Las instituciones educativas pueden autoevaluar su nivel de implementación. También se reflexiona sobre cómo el ABR puede abordar problemáticas latinoamericanas como la migración, desigualdad y conservación de la biodiversidad.

Finalmente, la obra incluye dos apéndices prácticos: "ABR en contextos de baja tecnología" y "Plan de acción en 5 pasos para docentes sin apoyo institucional". También se

incorporan un glosario de términos clave, un checklist de diseño de retos y las referencias bibliográficas unificadas.

Agradecimientos

Los autores agradecen al comité evaluador de inBlue Editorial por sus valiosas observaciones, las cuales han permitido mejorar sustancialmente esta obra. Asimismo, agradecen a los docentes e investigadores latinoamericanos que han compartido sus experiencias en la implementación del ABR.

Confiamos en que este libro constituirá una herramienta útil para todos aquellos que buscan transformar la educación desde una perspectiva constructivista, innovadora y comprometida con los desafíos de nuestro tiempo.

Los Autores

Esmeraldas Ecuador - Santiago de Cuba
junio de 2026

CAPÍTULO 1. Fundamentos del aprendizaje: bases teóricas y pedagógicas constructivistas

Introducción al capítulo

Este capítulo presenta las bases conceptuales y epistemológicas que sustentan el enfoque del aprender construyendo. Se inicia con un recorrido histórico por la evolución del aprendizaje constructivo en la educación, destacando los aportes fundamentales de Jean Piaget, Lev Vygotsky, Jerome Bruner, David Ausubel, Humberto Maturana y Francisco Varela (véase figura 1).

Se analiza el rol del estudiante como constructor activo de conocimiento y se profundiza en las dimensiones esenciales de un reto educativo: organización, colaboración, producto y mediación pedagógica. Se explora la relación teórica entre el constructivismo y el aprendizaje basado en retos (ABR), así como las competencias necesarias para el siglo XXI.

El capítulo incluye una sección sobre las críticas y limitaciones del constructivismo en contextos vulnerables, y una tabla comparativa entre ABR y otras metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), el Aprendizaje-Servicio (ApS) y el Design Thinking. Finaliza con principios epistemológicos del aprender construyendo y una reflexión sobre los roles transformadores de docentes y estudiantes.

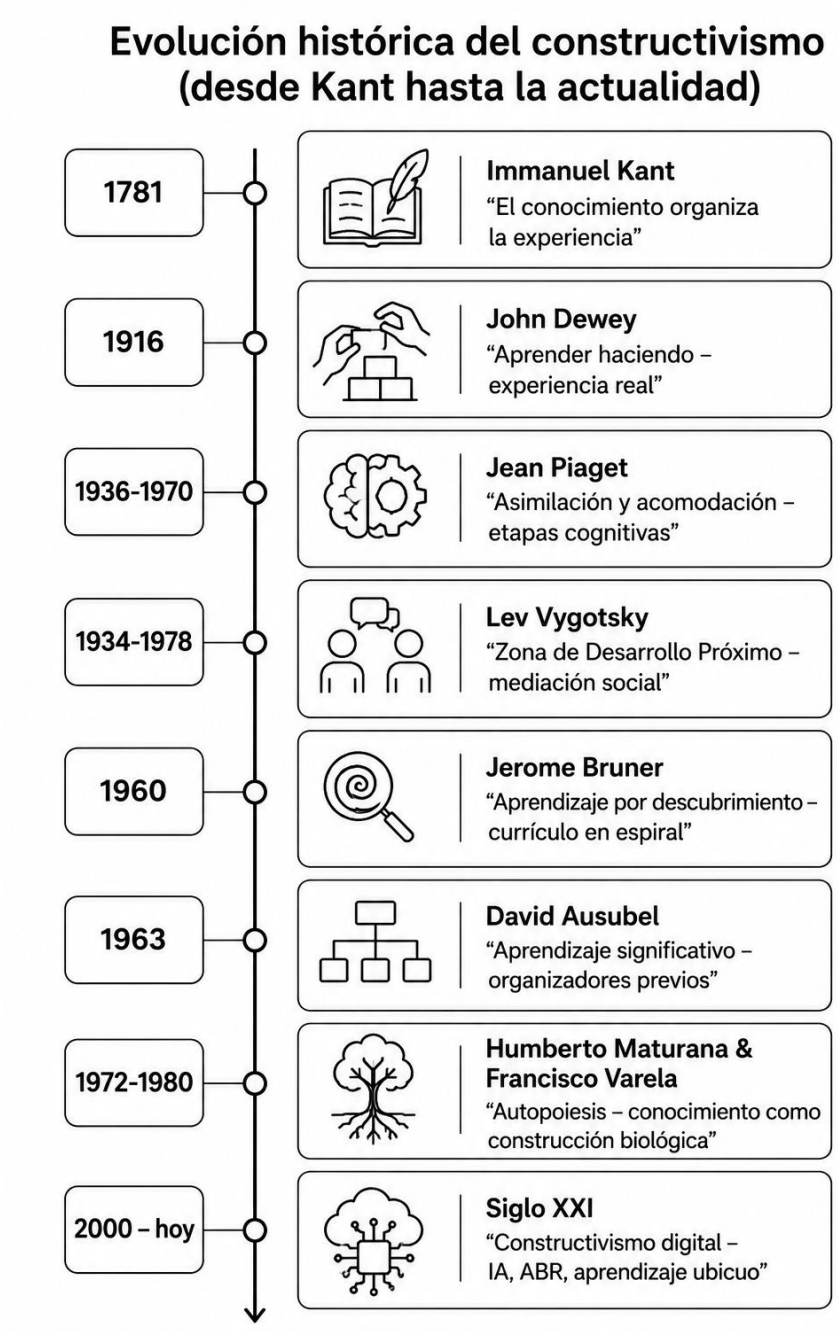


Figura 1. *Diagrama de línea de la evolución histórica del constructivismo.*

1.1 Evolución histórica del aprendizaje constructivo en la educación

La evolución histórica del aprendizaje constructivo constituye uno de los procesos más significativos en la transformación de la educación contemporánea. A diferencia de los enfoques tradicionales centrados en la transmisión pasiva de conocimientos, el **constructivismo** sostiene que el aprendizaje es una construcción activa realizada por el estudiante (Gorina, Labrada & Gorina, 2025).

Esta construcción ocurre mediante la interacción entre tres elementos: los conocimientos previos de la estructura cognitiva del estudiante, los nuevos saberes que presenta un texto o una conferencia, y el entorno físico, social y cultural que media el proceso. Esta perspectiva ha modificado profundamente las concepciones sobre la enseñanza. También ha transformado la función de los actores educativos. El constructivismo se ha convertido en una de las corrientes pedagógicas más influyentes de los siglos XX y XXI (Fosnot, 2013).

Antecedentes filosóficos

Los antecedentes del constructivismo se encuentran en las ideas filosóficas de pensadores como Kant y Dewey. Kant (2007) enunció que el conocimiento no surge de una

recepción pasiva de la realidad. Por el contrario, surge de la actividad del sujeto. El sujeto organiza la experiencia mediante formas y categorías *a priori* del entendimiento.

Por su parte, Dewey (2004) defendió la importancia de la experiencia y la acción como elementos esenciales para el aprendizaje. Propuso una educación centrada en la resolución de problemas reales. También abogó por la participación activa del estudiante (Dewey, 2004).

Las contribuciones de Piaget

Durante la primera mitad del siglo XX, Piaget (1977) desarrolló una de las teorías más influyentes para comprender la construcción del conocimiento. Según este autor, el aprendizaje surge mediante procesos de **asimilación** y **acomodación**. Estos procesos permiten al individuo adaptar sus estructuras cognitivas a nuevas experiencias.

Piaget consideró que el desarrollo intelectual ocurre a través de etapas evolutivas. Estas etapas (sensoriomotora, preoperacional, operaciones concretas y operaciones formales) condicionan la manera en que los estudiantes comprenden el mundo. Sus aportes proporcionaron una base científica para la comprensión del aprendizaje constructivo.

La perspectiva sociocultural de Vygotsky

Paralelamente, Vygotsky (1978) amplió la visión constructivista al destacar la importancia del contexto social y cultural en el desarrollo cognitivo. Su concepto de **Zona de Desarrollo Próximo (ZDP)** explica cómo los estudiantes pueden alcanzar niveles superiores de aprendizaje.

Esto es posible mediante la interacción con compañeros más experimentados y con la orientación del docente. Desde esta perspectiva, el conocimiento se construye colectivamente. El lenguaje desempeña un papel fundamental como herramienta de mediación cultural.

El aprendizaje por descubrimiento de Bruner

En la década de 1960, Bruner (1966) fortaleció el enfoque constructivista al proponer el aprendizaje por descubrimiento. Señaló que los estudiantes aprenden de manera más significativa cuando participan activamente en la exploración y organización de los contenidos.

Bruner defendió la necesidad de diseñar ambientes educativos que estimulen la curiosidad, la investigación y la formulación de hipótesis. Sus ideas contribuyeron a la consolidación de metodologías centradas en el estudiante.

El aprendizaje significativo de Ausubel

Ausubel (2002) complementó esta evolución al demostrar que el aprendizaje ocurre con mayor profundidad cuando la nueva información se relaciona con los conocimientos previos del estudiante. Su teoría del **aprendizaje significativo** favorece la comprensión y la retención de los contenidos.

Según Ausubel, el factor más importante que influye en el aprendizaje es aquello que el estudiante ya sabe. Esto destaca la necesidad de activar y aprovechar los saberes previos durante el proceso educativo.

La biología del conocimiento de Maturana y Varela

Maturana (1928-2003) desarrolló una perspectiva biológica del conocimiento que transformó la comprensión de los procesos de aprendizaje y cognición. Desde su teoría de la **autopoiesis**, planteó que los seres vivos son sistemas capaces de producir y mantener su propia organización.

Estos sistemas conservan su identidad a través de procesos internos de autorregulación. En este sentido, el conocimiento no puede entenderse como una representación exacta del mundo exterior. Es el resultado de las interacciones que el organismo establece con su

entorno desde su propia estructura biológica (Maturana & Varela, 1980).

De acuerdo con Maturana, todo ser vivo es un sistema autopoiético. Esto implica que es un sistema autónomo, autoorganizado y operacionalmente cerrado. Esta condición implica que las respuestas de un organismo frente a los estímulos externos no son determinadas directamente por el ambiente. Son determinadas por su propia estructura interna.

Por ello, conocer no consiste en captar una realidad objetiva e independiente. Consiste en generar interpretaciones y significados a partir de la experiencia vivida. La cognición se convierte así en un proceso biológico inherente a la vida misma (Maturana & Varela, 1987).

Implicaciones educativas de la autopoiesis

Las implicaciones educativas de este planteamiento son profundas. Reconocen al estudiante como un constructor activo de conocimiento. No como un receptor pasivo de información.

El aprendizaje se entiende como un proceso de transformación que ocurre en la interacción entre el individuo y su entorno. Esto favorece experiencias que

promuevan la reflexión, la autonomía y la participación activa.

Desde esta mirada, la educación debe crear contextos que permitan a los estudiantes construir sus propias comprensiones. También deben desarrollar nuevas formas de relacionarse con el mundo (Maturana & Dávila, 2008).

El constructivismo en las reformas educativas

A finales del siglo XX, el constructivismo comenzó a influir de manera decisiva en las reformas educativas internacionales. Los currículos escolares incorporaron progresivamente estrategias orientadas al aprendizaje significativo. También se incluyeron el trabajo colaborativo y el desarrollo de competencias.

La era digital y el constructivismo

La expansión de las tecnologías digitales durante el siglo XXI ha generado nuevas oportunidades para el aprendizaje constructivo. Los entornos virtuales, las plataformas colaborativas y las herramientas de comunicación digital permiten a los estudiantes construir conocimientos de manera colectiva.

También pueden acceder a múltiples fuentes de información. En este contexto, el constructivismo ha encontrado un terreno fértil para el desarrollo de

experiencias educativas más flexibles, participativas e interactivas (Jonassen, 1999).

Metodologías activas derivadas del constructivismo

El constructivismo ha servido de fundamento para diversas metodologías activas contemporáneas. Entre ellas se encuentran: el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje basado en investigación y el aprendizaje basado en retos.

Estas propuestas promueven la participación activa del estudiante en la resolución de situaciones auténticas. Fortalecen habilidades como el pensamiento crítico, la creatividad, la colaboración y la toma de decisiones.

De esta manera, el aprender construyendo se vincula directamente con las demandas educativas de la sociedad del conocimiento (Bell, 2010).

Desafíos del constructivismo

No obstante, la implementación del constructivismo también ha enfrentado desafíos. Entre ellos destacan la necesidad de formación docente especializada. También la adaptación de los sistemas de evaluación. Y las dificultades para aplicar metodologías activas en contextos con recursos limitados.

Algunos críticos han señalado que la excesiva autonomía del estudiante puede generar dificultades. Esto ocurre

cuando no existe una adecuada orientación pedagógica. Sin embargo, la mayoría de las investigaciones coinciden en que los beneficios del enfoque constructivista superan ampliamente sus limitaciones. Esto es así cuando se aplica de manera planificada y contextualizada (Fosnot, 2013).

RESUMEN DE IDEAS DE LA SECCIÓN

- *La evolución histórica del aprender constructivo refleja una transformación profunda en la manera de comprender los procesos educativos. Desde los aportes filosóficos de Kant y Dewey hasta las contribuciones científicas de Piaget, Vygotsky, Bruner, Ausubel, Maturana y Varela, el constructivismo ha consolidado una visión del aprendizaje centrada en la actividad, la experiencia y la interacción social.*
- *En la actualidad, este enfoque continúa orientando innovaciones pedagógicas y tecnológicas. Busca formar estudiantes capaces de construir conocimientos, resolver problemas complejos y participar activamente en la transformación de la sociedad.*

TIP PARA EL DOCENTE

Para introducir el constructivismo en el aula, comience por diagnosticar los conocimientos previos de sus estudiantes. Utilice preguntas abiertas, mapas conceptuales o lluvias de ideas. Esto le permitirá diseñar experiencias de aprendizaje que partan de lo que los estudiantes ya saben.

1.2 El estudiante como constructor de conocimiento

El estudiante asume un papel protagónico en su proceso formativo. Se convierte en el principal responsable de construir y reconstruir sus conocimientos (Gorina, Labrada & Gorina, 2025).

Desde la perspectiva constructivista, el aprendizaje no consiste en recibir información de manera pasiva. Consiste en participar activamente en experiencias que favorecen la comprensión y la generación de nuevos significados (Piaget, 1977).

Competencias cognitivas superiores

Este protagonismo implica el desarrollo de competencias cognitivas superiores. Entre ellas se encuentran el análisis, la síntesis, comparación, extrapolación y formulación de inferencias.

Estas habilidades permiten que el estudiante interprete la información. También puede establecer relaciones entre conceptos. Y puede elaborar conclusiones fundamentadas a partir de diversas fuentes de conocimiento.

Competencias investigativas

El aprendizaje activo fortalece las competencias investigativas. El estudiante aprende a plantear preguntas, buscar información relevante, contrastar evidencias y comunicar resultados.

Estas capacidades favorecen la autonomía intelectual. También contribuyen a la formación de ciudadanos capaces de enfrentar problemas complejos en distintos contextos sociales y culturales.

Ejemplo contextualizado latinoamericano

En el área de Estudios Sociales, un estudiante puede investigar las causas y consecuencias de un proceso migratorio en su comunidad. Por ejemplo, en una escuela de Quito, Ecuador, los estudiantes pueden analizar la migración venezolana hacia su país.

Para ello, analizan datos estadísticos del INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos de Ecuador). Comparan diferentes períodos históricos. Realizan entrevistas a familias migrantes. Formulan inferencias sobre el impacto social y económico del fenómeno.

Este proceso le permite construir conocimientos significativos a partir de la indagación y reflexión crítica sobre la realidad.

Aprendizaje autónomo y permanente

El aprendizaje autónomo y permanente se consolida cuando el estudiante participa activamente en la construcción del conocimiento. Al desarrollar competencias analíticas, investigativas y reflexivas,

adquiere herramientas que le permiten aprender de manera continua a lo largo de su vida.

También puede responder de forma crítica a los desafíos de una sociedad en constante transformación (Piaget, 1977).

La dimensión social del aprendizaje (Vygotsky)

Por su parte, Vygotsky (1978) enfatizó el papel de la interacción social en la construcción del conocimiento. Desde su perspectiva sociocultural, el aprendizaje surge inicialmente en el plano social. Posteriormente se interioriza en el individuo.

Esto significa que las relaciones con docentes, compañeros y otros actores del entorno educativo desempeñan un papel fundamental en el desarrollo cognitivo.

La Zona de Desarrollo Próximo (ZDP)

Uno de los aportes más relevantes de Vygotsky es el concepto de Zona de Desarrollo Próximo (ZDP). Se entiende como la distancia entre lo que un estudiante puede realizar de manera independiente y lo que puede lograr con la orientación de una persona más experimentada.

Este planteamiento destaca la importancia de la mediación pedagógica y del acompañamiento durante el proceso de aprendizaje (Vygotsky, 1978).

Aprendizaje colaborativo

En consecuencia, el aprendizaje colaborativo se convierte en una estrategia esencial para potenciar el desarrollo cognitivo. A través del intercambio de ideas, la discusión de problemas y la construcción conjunta de soluciones, los estudiantes enriquecen sus conocimientos.

También desarrollan habilidades de comunicación, argumentación y pensamiento crítico.

Ejemplo contextualizado (Cálculo Diferencial)

Un ejemplo de esta perspectiva puede observarse en una asignatura universitaria de Cálculo Diferencial en una universidad de Guayaquil, Ecuador.

Cuando un grupo de estudiantes trabaja colaborativamente para determinar la derivada de una función compleja y analizar su comportamiento, aquellos que dominan mejor los procedimientos matemáticos pueden orientar a sus compañeros.

Lo hacen mediante explicaciones, ejemplos y estrategias de resolución. Este proceso de interacción favorece la comprensión conceptual. Permite que todos los integrantes alcancen niveles superiores de aprendizaje.

RESUMEN DE IDEAS DE LA SECCIÓN

La teoría de Vygotsky resalta que el conocimiento no se construye de manera aislada. Se construye mediante la participación activa en contextos sociales de aprendizaje. El trabajo colaborativo, la mediación del docente y la interacción entre pares constituyen elementos fundamentales. Promueven aprendizajes significativos y el desarrollo integral de los estudiantes en todos los niveles educativos (Vygotsky, 1978).

Aportes de Bruner

Bruner (1966) considera que el estudiante construye conocimiento cuando participa activamente en la búsqueda de soluciones. También cuando formula hipótesis y analiza información relevante.

Desde esta perspectiva, aprender implica ir más allá de la recepción pasiva de contenidos. Se convierte en un proceso de exploración y descubrimiento. El estudiante desarrolla significados propios a partir de la experiencia y la reflexión.

Aprendizaje por descubrimiento

La teoría del aprendizaje por descubrimiento propuesta por Bruner sostiene que los estudiantes comprenden mejor los conceptos cuando tienen la oportunidad de investigarlos y descubrirlos por sí mismos.

En este proceso, el docente actúa como guía y facilitador. Diseña situaciones de aprendizaje que promuevan la curiosidad, indagación y resolución de problemas.

De esta manera, se favorece una participación más activa y consciente en la construcción del conocimiento (Bruner, 1966).

Formulación de hipótesis

La formulación de hipótesis y el análisis crítico de la información permiten que los estudiantes desarrollen habilidades de pensamiento complejo. Estas capacidades contribuyen a fortalecer la autonomía intelectual.

Los aprendices adquieren herramientas para evaluar evidencias, argumentar sus ideas y tomar decisiones fundamentadas en diferentes contextos académicos y sociales.

Ejemplo en Ciencias Naturales

Un ejemplo de este enfoque puede observarse en la enseñanza de las Ciencias Naturales en una escuela rural de Cajamarca, Perú.

Al estudiar los factores que influyen en el crecimiento de las plantas, los estudiantes pueden formular hipótesis sobre el efecto de la luz, el agua o los nutrientes. Diseñan pequeños experimentos con materiales locales (botellas recicladas, semillas de la zona, tierra del huerto escolar).

Registran observaciones en cuadernos de campo y analizan los resultados obtenidos. A través de este proceso de investigación, descubren principios científicos por sí mismos. Construyen conocimientos significativos basados en la evidencia empírica.

Aportes de Ausubel

Ausubel destacó que la construcción del conocimiento depende de la relación entre la nueva información y los conocimientos previos del estudiante. Desde su teoría del **aprendizaje significativo**, el autor sostiene que las personas aprenden de manera más efectiva cuando pueden establecer conexiones sustanciales.

Estas conexiones se dan entre los nuevos contenidos y las ideas que ya forman parte de su estructura cognitiva (Ausubel, 2002).

Comprensión y transferencia

En este sentido, el aprendizaje no consiste en memorizar datos de forma mecánica. Consiste en comprender, relacionar e integrar conceptos. Cuando los estudiantes encuentran significado en lo que aprenden, los conocimientos adquiridos se conservan durante más tiempo.

También pueden aplicarse a nuevas situaciones. Esto favorece procesos de reflexión y transferencia del aprendizaje.

Estrategias docentes

Por esta razón, el docente debe identificar los saberes previos de sus estudiantes antes de introducir nuevos contenidos. Estrategias como las preguntas diagnósticas, los debates, mapas conceptuales y organizadores previos permiten conocer las ideas iniciales del estudiante.

Estas estrategias facilitan la construcción de nuevos aprendizajes sobre bases sólidas (Ausubel, 2002).

Ejemplo en Sociología

Un ejemplo de esta teoría puede observarse en una asignatura de Sociología en un colegio de Medellín, Colombia, al abordar los conceptos de democracia y libertad.

Antes de iniciar el estudio teórico, el docente puede explorar las experiencias y percepciones que los estudiantes tienen sobre la participación ciudadana, los derechos individuales y la toma de decisiones colectivas.

A partir de estas ideas previas, los estudiantes pueden relacionar los planteamientos sociológicos sobre democracia y libertad con situaciones reales de su contexto social. Por ejemplo, pueden analizar el

funcionamiento de las Juntas de Acción Comunal en sus barrios.

Logran así una comprensión más profunda de ambos conceptos y de su importancia para la convivencia democrática.

RESUMEN DE IDEAS DE LA SECCIÓN

La propuesta de aprendizaje significativo destaca la necesidad de reconocer al estudiante como un sujeto que posee conocimientos previos valiosos para el aprendizaje. Cuando la enseñanza se organiza de manera que los nuevos contenidos se vinculen con experiencias y saberes ya existentes, se favorece la construcción de conocimientos profundos, duraderos y aplicables a diversos contextos académicos y sociales (Ausubel, 2002).

ERROR COMÚN

Un error frecuente es asumir que "dar libertad total" al estudiante es suficiente para que aprenda por descubrimiento. Sin embargo, el constructivismo bien entendido requiere un andamiaje cuidadoso por parte del docente. La ausencia de orientación puede generar frustración y aprendizajes superficiales.

1.3 La dimensión de un reto: organización, colaboración, producto y mediación pedagógica

En los enfoques educativos contemporáneos centrados en el estudiante, el aprendizaje basado en retos se ha consolidado como una estrategia poderosa. Esta

estrategia promueve la construcción activa del conocimiento a partir de situaciones reales y significativas.

¿Qué es un reto educativo?

El enfoque busca que los estudiantes identifiquen problemas de su contexto, propongan soluciones y desarrollen productos que evidencien sus aprendizajes.

Para alcanzar estos propósitos, resulta fundamental comprender las dimensiones que intervienen en un reto educativo. Entre estas dimensiones destacan: la organización, colaboración, producto y mediación pedagógica (Nichols *et al.*, 2016).

Dimensión del reto

La dimensión del reto se refiere a la formulación de una situación desafiante. Esta situación debe despertar el interés de los estudiantes y motivarlos a buscar soluciones.

Un reto efectivo debe estar vinculado con necesidades reales del entorno. Debe ser lo suficientemente complejo para estimular el pensamiento crítico, la creatividad y la toma de decisiones.

De esta manera, los estudiantes se involucran activamente en el proceso de aprendizaje. Desarrollan competencias para enfrentar situaciones auténticas (Johnson *et al.*, 2009).

Dimensión de la organización

La organización constituye una dimensión esencial para el éxito de cualquier reto educativo. Esta implica la planificación de actividades, la distribución de recursos, la definición de tiempos y la asignación de responsabilidades.

Una adecuada organización permite que los estudiantes comprendan los objetivos del reto. Gestionen sus tareas de manera eficiente. Mantengan una secuencia lógica en el desarrollo de las actividades.

Además, favorece el trabajo autónomo y la autorregulación del aprendizaje (Larmer *et al.*, 2015).

Recursos disponibles

La planificación de un reto de aprendizaje requiere considerar dos dimensiones fundamentales: los recursos disponibles y el tiempo destinado para su ejecución.

Ambos elementos influyen directamente en la calidad de los procesos de aprendizaje y en el logro de los objetivos propuestos.

Los recursos permiten que los estudiantes accedan a información, herramientas y experiencias que enriquecen la construcción del conocimiento.

La adecuada gestión del tiempo favorece la organización, la profundización y la culminación exitosa de las actividades planteadas.

Ejemplo de recursos en contexto latinoamericano

Los recursos constituyen un soporte esencial para el desarrollo de cualquier reto. Su selección debe responder a las características de los estudiantes y a los propósitos de aprendizaje establecidos.

Por ejemplo, en un reto de Ciencias Naturales orientado a analizar la calidad del agua de una comunidad en la Amazonía ecuatoriana, los estudiantes pueden utilizar *kits* de medición de pH (de bajo costo, disponibles en ferreterías locales), recipientes reciclados para muestras y materiales de laboratorio básicos.

De igual manera, en un reto de Lengua y Literatura enfocado en la producción de un periódico escolar digital en una escuela de Bogotá con recursos limitados, los recursos pueden incluir computadoras compartidas, acceso a Internet comunitario, programas de edición de texto gratuitos y plataformas de publicación digital gratuitas.

Recursos humanos y comunitarios

Además de los recursos materiales, los recursos humanos y comunitarios enriquecen significativamente la experiencia de aprendizaje.

Por ejemplo, en un reto relacionado con la conservación del patrimonio cultural local en Cusco, Perú, la participación de historiadores o líderes comunitarios (como los *curacas* o autoridades tradicionales) permite acceder a conocimientos especializados.

Asimismo, en un reto de Educación para la Ciudadanía centrado en la prevención de la violencia escolar en una escuela de la periferia de Buenos Aires, la colaboración de psicólogos o trabajadores sociales del centro de salud local aporta información relevante.

Estos profesionales ayudan a comprender el problema y a diseñar propuestas de solución viables.

Determinación del tiempo

La determinación del tiempo representa otra dimensión sustancial en la formulación de retos. Un tiempo insuficiente puede limitar la investigación y reflexión.

Una planificación adecuada favorece el desarrollo progresivo de competencias.

Por ejemplo, un reto matemático para diseñar un presupuesto familiar puede desarrollarse en dos semanas. El trabajo se distribuye entre investigación (costos de productos en mercados locales), análisis de datos y presentación de resultados.

De manera similar, un reto de emprendimiento escolar para crear un producto ecológico (como bolsas reutilizables a partir de retazos de tela) podría requerir un mes de trabajo. Esto permite fases de diseño, prototipado, evaluación y mejora.

Retroalimentación y revisión

La organización temporal también debe contemplar momentos para la retroalimentación y la revisión de los avances.

Por ejemplo, en un reto de Ciencias Sociales orientado a elaborar una propuesta de mejora para los espacios públicos del barrio en una ciudad de México, se pueden programar reuniones semanales. En estas reuniones se analizan los progresos y se realizan ajustes.

De igual forma, en un reto artístico destinado a producir una exposición fotográfica sobre la identidad cultural afrodescendiente en Esmeraldas, Ecuador, es conveniente establecer tiempos específicos.

Estos tiempos incluyen: la toma de fotografías (con celulares), la selección de imágenes y el montaje de la exposición en un espacio comunitario.

Dimensión de la colaboración

Otra dimensión fundamental es la colaboración. El aprendizaje basado en retos promueve el trabajo en equipo como medio para construir conocimientos y resolver problemas complejos.

La colaboración permite que los estudiantes compartan experiencias. Contrasten perspectivas. Desarrollen habilidades sociales indispensables para la vida profesional y ciudadana.

Asimismo, fomenta la responsabilidad compartida y la toma de decisiones consensuadas (Vygotsky, 1978).

Construcción colectiva del conocimiento

Desde la perspectiva sociocultural, la interacción entre los miembros del grupo favorece la construcción colectiva del conocimiento.

Mediante el diálogo, la argumentación y el intercambio de ideas, los estudiantes logran alcanzar niveles superiores de comprensión. Estos niveles difícilmente podrían conseguirse de manera individual.

Por ello, la colaboración constituye un componente esencial en los procesos de aprendizaje significativo (Vygotsky, 1978).

Dimensión del producto

La dimensión del producto representa la evidencia tangible de los aprendizajes alcanzados durante el desarrollo del reto. Este producto puede adoptar diversas formas.

Por ejemplo: informes de investigación, campañas de sensibilización, prototipos, proyectos comunitarios o recursos digitales.

Más allá del resultado final, el producto refleja el proceso de análisis, planificación y resolución desarrollado por los estudiantes (Nichols *et al.*, 2016).

Integración de conocimientos

La elaboración de un producto permite integrar conocimientos, habilidades y actitudes en una experiencia de aprendizaje auténtica.

Al presentar soluciones concretas a problemas reales, los estudiantes desarrollan competencias relacionadas con la comunicación, creatividad, innovación y responsabilidad social.

De esta manera, el aprendizaje trasciende el ámbito académico y adquiere relevancia en el contexto donde se produce.

Dimensión de la mediación pedagógica

Por otra parte, la **mediación pedagógica** constituye el eje articulador de todas las dimensiones del reto. El docente deja de ser un transmisor de información. Se convierte en un facilitador que orienta, acompaña y retroalimenta el proceso de aprendizaje.

Su función consiste en crear condiciones que favorezcan la reflexión, la investigación y la participación activa de los estudiantes. Proporciona apoyos oportunos según sus necesidades (Gutiérrez & Prieto, 2004).

RESUMEN DE IDEAS DE LA SECCIÓN

La organización, la colaboración, el producto y la mediación pedagógica conforman dimensiones esenciales para el desarrollo exitoso de los retos educativos.
Estas dimensiones permiten articular experiencias de aprendizaje significativas. Están centradas en la resolución de problemas reales y en la construcción activa del conocimiento.
Desde esta perspectiva, el aprendizaje basado en retos contribuye al desarrollo integral de los estudiantes. Responde a las demandas de una educación orientada a la formación de ciudadanos críticos, creativos y comprometidos con la transformación de su entorno.

1.4 Relación entre constructivismo y aprendizaje basado en retos

El constructivismo constituye una de las corrientes epistemológicas y pedagógicas más influyentes en la

educación contemporánea. Su premisa fundamental sostiene que el conocimiento no es recibido pasivamente desde el exterior.

Por el contrario, es construido activamente por el sujeto. Esta construcción ocurre mediante la interacción entre sus estructuras cognitivas (esquemas de saberes conocidos) y nuevos saberes contextualizados en la realidad.

Aprender como interpretación y resignificación

Desde esta perspectiva, aprender implica interpretar, reorganizar y resignificar la experiencia. Esto convierte al estudiante en protagonista de su propio proceso formativo.

Autores como Piaget (1977) y Vygotsky (1978) coinciden en señalar que el conocimiento emerge de procesos relacionales de construcción individual y social. Los mecanismos que explican dicho fenómeno son complementarios. Son eslabones del salto dialéctico de lo individual a lo social.

Epistemología constructivista

La epistemología constructivista encuentra sus raíces en la crítica a las concepciones empiristas y racionalistas del conocimiento.

Mientras el empirismo consideraba que el sujeto adquiría conocimientos a partir de la experiencia sensible, el racionalismo enfatizaba el papel de la razón como fuente principal del saber.

El constructivismo propone una síntesis. Según esta síntesis, el conocimiento surge de la interacción dinámica entre sujeto y objeto (Piaget, 1977).

En consecuencia, la verdad deja de concebirse como una copia exacta de la realidad. Se entiende como una construcción progresiva y contextualizada.

El aprendizaje como proceso activo

Dentro de esta tradición, el aprendizaje es concebido como un proceso activo de elaboración de significados. Vygotsky (1978) destacó que las funciones cognitivas superiores se desarrollan mediante la mediación social y cultural.

Otorgó un papel central al lenguaje, la interacción y la colaboración. Así, el aprendizaje no se limita a la adquisición de información.

Implica la participación en prácticas sociales que favorecen la construcción compartida del conocimiento.

¿Qué es el ABR?

Por su parte, el **aprendizaje basado en retos (ABR)** es una metodología activa. Promueve la resolución de problemas auténticos mediante la investigación, colaboración y acción transformadora.

Este enfoque propone que los estudiantes enfrenten desafíos vinculados con situaciones reales de su entorno. Generan soluciones concretas que integran conocimientos, habilidades y valores.

Según Apple Inc. (2011), el ABR impulsa experiencias de aprendizaje significativas al conectar los contenidos curriculares con problemáticas relevantes. Esto permite el desarrollo de competencias para enfrentar la vida cotidiana y la sociedad.

Acción transformadora en el ABR

La **acción transformadora** en el ABR constituye la fase en la que los estudiantes aplican los conocimientos construidos durante el proceso de investigación. El objetivo es generar cambios concretos en su entorno.

No se limita a la comprensión de un problema o a la elaboración de propuestas teóricas. Conlleva la implementación de soluciones orientadas a mejorar una situación real.

Desde esta perspectiva, el aprendizaje trasciende el aula. Adquiere una dimensión social. Los estudiantes se convierten en agentes activos capaces de intervenir en su comunidad.

Ejemplo de acción transformadora en Latinoamérica

Por ejemplo, un grupo de estudiantes en una escuela de Lima Norte identifica como reto la acumulación de residuos plásticos en los espacios públicos de su comunidad.

Después de investigar las causas y consecuencias del problema, entrevistar a autoridades locales (como la municipalidad distrital) y analizar información científica sobre contaminación ambiental, diseñan una campaña de sensibilización.

Esta campaña se acompaña de la instalación de puntos de reciclaje en la escuela y sectores cercanos (parques, mercados).

La acción transformadora se concreta cuando los estudiantes implementan estas iniciativas. Promueven cambios en los hábitos de la población (separación de residuos en origen). Evalúan los resultados obtenidos (cantidad de plástico recolectado, reducción de basura en espacios públicos).

De esta manera, el aprendizaje no solo genera conocimientos sobre el cuidado ambiental. Produce una

intervención real que contribuye a la solución del problema identificado.

Convergencia conceptual

Desde una perspectiva conceptual, el ABR puede entenderse como una concreción metodológica de los principios constructivistas. Ambos enfoques coinciden en reconocer que el conocimiento se construye activamente.

También coinciden en que el aprendizaje adquiere mayor significado cuando se vincula con contextos reales. En este sentido, el reto actúa como un catalizador cognitivo. Moviliza los saberes previos del estudiante y promueve la búsqueda de nuevas explicaciones y soluciones.

Análisis epistemológico

El análisis epistemológico de la relación entre constructivismo y ABR revela una convergencia en torno a la naturaleza del conocimiento.

Mientras el constructivismo sostiene que el saber es una construcción contextual y dinámica, el ABR genera escenarios donde dicha construcción se hace visible.

Esto ocurre a través de la resolución de desafíos complejos. La producción de conocimiento deja de ser un proceso exclusivamente teórico. Se convierte en una actividad situada que responde a necesidades concretas del entorno.

Visión pragmática del aprendizaje

Ambos enfoques comparten una visión pragmática del aprendizaje. Dewey (1966) argumentó que el conocimiento adquiere valor cuando se pone en acción para comprender y transformar la realidad.

Esta idea se refleja claramente en el ABR. El aprendizaje se orienta hacia la elaboración de propuestas, proyectos o intervenciones que tienen un impacto tangible.

Desde esta óptica, el conocimiento no se evalúa únicamente por su coherencia interna. También se evalúa por su utilidad para resolver problemas.

Dimensión social del conocimiento

Otro elemento epistemológico relevante es la dimensión social de la construcción del conocimiento. El constructivismo sociocultural plantea que el aprendizaje se produce mediante procesos de interacción y negociación de significados (Vygotsky, 1978).

De manera similar, el ABR fomenta el trabajo colaborativo, discusión crítica y participación comunitaria como medios para construir soluciones compartidas.

La verdad se concibe entonces como el resultado de un proceso dialógico y colectivo. No como una realidad absoluta e inmutable.

Desafíos epistemológicos

Sin embargo, la relación entre constructivismo y ABR también presenta desafíos epistemológicos. La implementación de retos auténticos exige que los estudiantes desarrollen capacidades de análisis crítico, reflexión y transferencia de conocimientos.

Es necesario evitar que la actividad práctica se reduzca a una simple ejecución de tareas. En consecuencia, el docente debe asumir una función mediadora.

Debe garantizar la articulación entre experiencia, reflexión y conceptualización, así como preservar el rigor académico del proceso educativo.

RESUMEN DE IDEAS DE LA SECCIÓN

- *El constructivismo proporciona las bases epistemológicas que sustentan el aprendizaje basado en retos. Concibe el conocimiento como una construcción activa, contextualizada y socialmente mediada.*
- *El ABR traduce estos principios en experiencias educativas centradas en la resolución de problemas reales. Favorece la integración entre teoría y práctica.*
- *Desde una perspectiva epistemológica, ambos enfoques convergen en la idea de que aprender significa construir significados. Estos significados deben ser capaces de orientar la comprensión y transformación de la realidad.*
- *Se consolida así una visión del conocimiento profundamente vinculada con la acción, reflexión y colaboración.*

1.5 Competencias para el siglo XXI y construcción del conocimiento

La educación contemporánea enfrenta el desafío de formar ciudadanos capaces de responder a las exigencias de una sociedad compleja. Esta sociedad se caracteriza por la innovación tecnológica y la transformación constante del conocimiento.

El enfoque por competencias

En este contexto, el enfoque por competencias ha adquirido una relevancia significativa. Promueve aprendizajes que integran conocimientos, habilidades, actitudes y valores aplicables a situaciones diversas.

Las **competencias básicas**, **específicas** y **para el siglo XXI** constituyen elementos fundamentales. Permiten comprender los procesos educativos actuales y la manera en que el sujeto construye activamente su conocimiento.

Competencias básicas

Las competencias básicas se refieren al conjunto de capacidades esenciales. Permiten a las personas desenvolverse adecuadamente en la vida personal, social y académica.

Estas incluyen habilidades relacionadas con la comunicación, razonamiento matemático, resolución de problemas, alfabetización digital y convivencia ciudadana.

Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2019), estas competencias constituyen una base indispensable para el aprendizaje permanente y la participación efectiva en la sociedad contemporánea.

Competencias específicas

Por otra parte, las competencias específicas están vinculadas a campos particulares del conocimiento. También a desempeños propios de determinadas disciplinas.

Su desarrollo implica la movilización de saberes especializados. Estos permiten comprender, interpretar y actuar sobre fenómenos concretos.

En el ámbito educativo, estas competencias facilitan que los estudiantes apliquen conceptos, métodos y procedimientos característicos de cada área de estudio. Favorecen una formación más profunda y contextualizada (Tobón, 2013).

Articulación de competencias

La articulación entre competencias básicas y específicas resulta esencial para garantizar una formación integral. Mientras las primeras proporcionan herramientas generales para aprender y desenvolverse en diferentes contextos, las segundas permiten profundizar en dominios particulares del conocimiento.

Esta complementariedad contribuye al desarrollo de sujetos capaces de transferir aprendizajes. También pueden enfrentar desafíos complejos desde múltiples perspectivas.

Competencias para el siglo XXI

Las transformaciones sociales, económicas y tecnológicas han impulsado la emergencia de las denominadas competencias para el siglo XXI.

Estas competencias incluyen habilidades como el pensamiento crítico, creatividad, comunicación efectiva, colaboración, alfabetización digital y capacidad de aprendizaje autónomo.

El marco conceptual desarrollado por *Partnership for 21st Century Learning* (P21, 2019) destaca que dichas competencias son fundamentales para desenvolverse exitosamente en entornos caracterizados por la innovación e interdependencia global.

Trascender la adquisición de información

Las competencias para el siglo XXI trascienden la mera adquisición de información. Enfatizan la capacidad de utilizar el conocimiento de manera flexible y creativa.

En este sentido, la educación debe promover experiencias de aprendizaje que favorezcan la investigación, resolución de problemas auténticos y toma de decisiones fundamentadas.

La formación de estas competencias requiere metodologías activas que sitúen al estudiante en el centro del proceso educativo.

Constructivismo y competencias

La dinámica de la construcción del conocimiento por el sujeto que aprende encuentra una sólida fundamentación en las teorías constructivistas (Tapia *et al.*, 2024).

Piaget (1977) sostuvo que el conocimiento se construye mediante procesos de asimilación y acomodación. Estos permiten al individuo reorganizar continuamente sus estructuras cognitivas.

Desde esta perspectiva, aprender no significa recibir información de manera pasiva. Significa participar activamente en la elaboración de significados a partir de la experiencia.

Interacción social y cultural

Complementariamente, Vygotsky (1978) destacó el papel de la interacción social y cultural en la construcción del conocimiento. El aprendizaje ocurre a través de la mediación de otros sujetos y de herramientas simbólicas.

Estas herramientas facilitan el desarrollo de funciones cognitivas superiores. Esta visión resalta la importancia del diálogo, la colaboración y la participación en comunidades de aprendizaje.

Todo ello como condiciones esenciales para el desarrollo de competencias.

Movilización de saberes

La relación entre competencias y construcción del conocimiento se manifiesta en la necesidad de que los estudiantes movilicen saberes en contextos significativos.

Las competencias no se desarrollan mediante la memorización de contenidos aislados. Se desarrollan a través de experiencias que exigen analizar, interpretar, crear y actuar.

En consecuencia, el aprendizaje se convierte en un proceso dinámico. El sujeto integra conocimientos previos con nuevas experiencias para producir comprensiones cada vez más complejas.

RESUMEN DE IDEAS DE LA SECCIÓN

- *Las competencias básicas, específicas y para el siglo XXI representan dimensiones complementarias. Corresponden a una educación orientada al desarrollo integral de la persona.*
- *Su formación está estrechamente vinculada con la concepción constructivista del aprendizaje. Esta reconoce al estudiante como protagonista de la construcción del conocimiento.*
- *En un mundo caracterizado por cambios acelerados y desafíos crecientes, la educación debe promover experiencias que favorezcan el desarrollo de competencias. También la capacidad de aprender de manera autónoma, crítica y colaborativa a lo largo de toda la vida.*

1.6 Principios epistemológicos del aprender construyendo

La comprensión contemporánea del aprendizaje ha experimentado una transformación significativa. Se reconoce que el conocimiento no se transmite de manera mecánica desde quien enseña hacia quien aprende.

Por el contrario, es construido activamente por el sujeto. Esta perspectiva, conocida como **constructivismo**, posee profundas implicaciones epistemológicas.

Redefinición del conocimiento

Redefine la naturaleza del conocimiento, el papel del aprendiz y los procesos mediante los cuales se genera la comprensión. Los principios epistemológicos del aprender construyendo constituyen el fundamento teórico que explica cómo las personas elaboran significados. Esto ocurre a partir de su interacción con la realidad y con otros sujetos (Piaget, 1977).

Principio 1: Conocimiento como construcción activa

Uno de los principios fundamentales del aprender construyendo es la concepción del conocimiento como una construcción activa. Desde esta perspectiva, el sujeto no actúa como un receptor pasivo de información.

Actúa como un agente que interpreta, organiza y transforma los datos provenientes de su experiencia.

Piaget (1977) sostiene que el conocimiento surge mediante procesos continuos de asimilación y acomodación. A través de estos procesos, las estructuras cognitivas se modifican y evolucionan.

En consecuencia, aprender implica construir nuevas formas de comprender el mundo.

Principio 2: Interacción entre sujeto y objeto

Otro principio epistemológico esencial es la interacción entre sujeto y objeto de conocimiento. El constructivismo rechaza la idea de que el conocimiento sea una copia exacta de la realidad externa.

Por el contrario, plantea que la comprensión surge del intercambio dinámico entre las características del entorno y las estructuras cognitivas del individuo.

Esta relación dialéctica permite que el conocimiento sea una elaboración progresiva. Depende tanto de la experiencia como de la actividad mental del sujeto (von Glasersfeld, 1995).

Principio 3: Contextualización del conocimiento

La **contextualización del conocimiento** constituye igualmente un principio relevante. El aprendizaje no ocurre en el vacío.

Ocurre dentro de entornos históricos, culturales y sociales específicos. Estos entornos influyen en la manera en que las personas interpretan la realidad.

Desde esta perspectiva, el conocimiento adquiere significado cuando se vincula con situaciones auténticas y experiencias concretas.

Por ello, los procesos educativos deben favorecer contextos de aprendizaje que permitan relacionar la teoría con la práctica. También los saberes académicos con los problemas de la vida cotidiana.

Principio 4: Naturaleza social del conocimiento

Un cuarto principio se refiere a la naturaleza social de la construcción del conocimiento. Vygotsky (1978) argumentó que el desarrollo cognitivo tiene un origen social.

Las funciones mentales superiores emergen a través de la interacción con otras personas. El lenguaje, la comunicación y la colaboración constituyen herramientas fundamentales para la construcción de significados compartidos.

En consecuencia, aprender construyendo implica participar activamente en comunidades de aprendizaje. Allí el conocimiento se negocia y reconstruye colectivamente.

Principio 5: Mediación

La **mediación** constituye otro principio epistemológico central. El aprendizaje no depende únicamente de la experiencia directa del estudiante.

También depende de la intervención de mediadores que facilitan la construcción del conocimiento. Estos mediadores pueden ser docentes, compañeros, recursos tecnológicos o instrumentos culturales.

Bruner (1966) destacó que la enseñanza debe proporcionar andamiajes. Estos permiten al estudiante avanzar progresivamente hacia niveles superiores de comprensión y autonomía intelectual.

Principio 6: Actividad reflexiva

Asimismo, el principio de la **actividad reflexiva** sostiene que el aprendizaje significativo requiere procesos permanentes de análisis y metacognición.

El sujeto construye conocimiento cuando examina críticamente sus ideas previas. Confronta nuevas evidencias. Reorganiza sus esquemas conceptuales.

La reflexión favorece la toma de conciencia sobre los propios procesos cognitivos. Fortalece la capacidad para aprender de manera autónoma y permanente (Ausubel, 2002).

Principio 7: Carácter dinámico y evolutivo del conocimiento

Otro aspecto epistemológico relevante es el carácter dinámico y evolutivo del conocimiento. Desde la perspectiva constructivista, el conocimiento no constituye una verdad definitiva e inmutable.

Es una construcción susceptible de revisión y perfeccionamiento continuo. Esta visión reconoce que las explicaciones sobre la realidad pueden modificarse.

Esto ocurre a medida que surgen nuevas experiencias, evidencias o interpretaciones. Por ello, aprender construyendo implica desarrollar una actitud abierta hacia la incertidumbre y el cambio.

Principio 8: Resolución de problemas

La **resolución de problemas** constituye igualmente un principio fundamental del aprender construyendo. Dewey (1966) planteó que el aprendizaje se fortalece cuando los individuos enfrentan situaciones problemáticas.

Estas situaciones exigen investigación, análisis y toma de decisiones. En este proceso, el conocimiento adquiere un carácter funcional y significativo.

Surge como respuesta a desafíos concretos. La construcción del saber se vincula así con la capacidad para comprender y transformar la realidad.

RESUMEN DE IDEAS DE LA SECCIÓN

- *Los principios epistemológicos del aprender construyendo se fundamentan en la concepción del conocimiento como una construcción activa, contextualizada, socialmente mediada y en permanente transformación.*
- *Estos principios destacan la importancia de la interacción, la reflexión, la colaboración y la resolución de problemas como elementos esenciales del aprendizaje.*
- *Desde esta perspectiva, el estudiante deja de ser un receptor pasivo. Se convierte en protagonista de la construcción de significados.*
- *Se consolida así una visión educativa orientada al desarrollo de sujetos críticos, autónomos y capaces de generar conocimiento en diversos contextos.*

1.7 El rol transformador del docente como guía y facilitador

La educación contemporánea demanda una redefinición del papel tradicional del docente. Esta redefinición es necesaria para responder a las necesidades de una sociedad compleja, innovadora y con acceso permanente a la información.

Del transmisor al facilitador

En este contexto, el profesor deja de ser concebido como un simple transmisor de conocimientos. Asume un rol transformador como **guía y facilitador** del aprendizaje.

Esta perspectiva reconoce que los estudiantes construyen activamente sus saberes. La función docente consiste en crear las condiciones necesarias para favorecer dicho proceso (Bruner, 1966).

Diseño de experiencias

Desde el enfoque constructivista, el aprendizaje se entiende como una actividad en la que el estudiante participa de manera activa en la elaboración de significados.

En consecuencia, el docente debe diseñar experiencias que promuevan la exploración, reflexión y resolución de problemas.

Piaget (1977) sostiene que el conocimiento se construye mediante la interacción entre el sujeto y el entorno. Por lo tanto, la labor educativa debe orientarse a estimular situaciones que desafíen las estructuras cognitivas de los estudiantes. Esto favorece su desarrollo intelectual.

El docente como mediador

El carácter transformador del docente se manifiesta especialmente en su función de **mediador del aprendizaje**. Vygotsky (1978) planteó que el desarrollo cognitivo ocurre a través de la interacción social.

El aprendizaje se potencia mediante la mediación de personas con mayores niveles de experiencia. Desde esta

perspectiva, el docente acompaña al estudiante en la denominada Zona de Desarrollo Próximo.

Proporciona orientaciones y apoyos que facilitan la adquisición progresiva de nuevos conocimientos y habilidades.

Promoción de ambientes colaborativos

Asimismo, el docente facilitador promueve ambientes de aprendizaje colaborativos. En estos ambientes, el diálogo y la interacción se convierten en herramientas fundamentales para la construcción del conocimiento.

La cooperación entre estudiantes favorece el intercambio de ideas. También la confrontación de perspectivas y la elaboración de significados compartidos.

En este sentido, la función docente consiste en organizar experiencias que estimulen la participación activa y el aprendizaje colectivo.

Promoción de la autonomía

Otro aspecto relevante del rol transformador del docente es la promoción de la autonomía. Más que ofrecer respuestas acabadas, el profesor orienta a los estudiantes.

Les ayuda a desarrollar capacidades de investigación, pensamiento crítico y autorregulación.

Según Freire (2005), la educación debe favorecer la formación de sujetos capaces de interpretar críticamente la

realidad. También de actuar sobre ella de manera consciente.

Por ello, el docente se convierte en un facilitador que impulsa procesos de emancipación intelectual y desarrollo personal.

Incorporación de metodologías activas

La incorporación de metodologías activas también fortalece la función transformadora del docente. Estrategias como el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje basado en retos requieren que el profesor diseñe situaciones auténticas.

Estas situaciones conectan los contenidos curriculares con contextos reales. Estas metodologías permiten que los estudiantes participen en experiencias significativas.

Allí aplican conocimientos y desarrollan competencias relevantes para la vida y el trabajo.

Integración pedagógica de las tecnologías

En el contexto de la sociedad digital, el docente facilitador también desempeña un papel esencial en la integración pedagógica de las tecnologías.

Más allá del dominio técnico de las herramientas digitales, su función consiste en orientar a los estudiantes. Los guía en la búsqueda, análisis y utilización crítica de la información.

Esto implica promover competencias digitales. Permiten aprender de manera autónoma y responsable en entornos cada vez más complejos e interconectados.

RESUMEN DE IDEAS DE LA SECCIÓN

- *El rol transformador del docente como guía y facilitador representa una respuesta coherente a las demandas educativas del siglo XXI.*
- *Su labor trasciende la transmisión de contenidos. Se centra en la mediación, orientación y creación de oportunidades de aprendizaje significativo.*
- *Desde una perspectiva constructivista y crítica, el docente contribuye a la formación de sujetos autónomos, reflexivos y comprometidos con la transformación de su realidad.*
- *Se consolida así como un agente fundamental en los procesos de innovación y mejora educativa.*

1.8 El rol activo del estudiante en la construcción del conocimiento

La educación reconoce hoy que el estudiante debe consolidar en su desarrollo la capacidad de: autonomía, independencia, pensamiento crítico, creatividad e investigación.

Protagonismo del estudiante

Estas capacidades le permiten tomar decisiones como protagonista de su propio proceso de aprendizaje. Esta perspectiva se fundamenta en enfoques constructivistas.

Estos enfoques consideran que el conocimiento no se genera cuando se le somete de manera pasiva al estudiante. Los saberes se construyen mediante la interacción entre las experiencias previas del individuo y los nuevos contenidos que enfrenta.

Interpretación y transformación

Desde esta visión, aprender implica interpretar, analizar, relacionar y transformar la información. El objetivo es otorgarle significado personal.

Como señala Piaget (1977), el aprendizaje se desarrolla a través de procesos de asimilación y acomodación. Estos permiten al sujeto reorganizar continuamente sus estructuras cognitivas.

Estas estructuras alcanzan niveles superiores cuando se socializan en el aula. El lenguaje ayuda en su perfeccionamiento.

Exploración y resolución de problemas

El rol activo del estudiante se manifiesta en su capacidad para explorar, cuestionar, resolver retos y problemas de manera autónoma.

En lugar de limitarse a memorizar información, el aprendiz participa en actividades que demandan observación, reflexión y toma de decisiones.

Esta participación favorece el desarrollo del pensamiento crítico y la comprensión profunda de los contenidos.

Según Bruner (1966), el aprendizaje resulta más significativo cuando los estudiantes descubren por sí mismos los principios y relaciones que subyacen en los contenidos, procesos u objetos. Se convierten así en agentes activos de su formación intelectual.

Dimensión social del aprendizaje

Asimismo, la construcción del conocimiento posee una dimensión social. Se fortalece mediante el lenguaje mismo, que siempre está en sintonía con el papel activo del estudiante.

El aprendizaje se enriquece mediante la interacción con compañeros, docentes y otros actores del entorno educativo.

A través del diálogo, la colaboración y el intercambio de ideas, los estudiantes contrastan perspectivas. Amplían sus formas de comprensión.

En este sentido, Vygotsky (1978) sostiene que el desarrollo cognitivo se produce en contextos sociales. Allí la mediación de otros favorece la adquisición de nuevas capacidades, conocimientos y actitudes.

Responsabilidad y autorregulación

La participación activa también implica que el estudiante asuma responsabilidades sobre su proceso de aprendizaje.

Esto incluye establecer metas, monitorear avances, identificar dificultades, buscar estrategias para superarlas, respetar las ideas de los demás y favorecer el consenso.

Dichas acciones fortalecen la autorregulación y promueven la autonomía. Son competencias esenciales para el aprendizaje permanente.

De acuerdo con Zimmerman (2002), los estudiantes autorregulados son capaces de planificar, supervisar y evaluar sus propios procesos cognitivos. Esto contribuye significativamente a un mejor desempeño académico.

Metodologías innovadoras

Por otra parte, metodologías innovadoras como el aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje basado en retos, aprendizaje basado en investigación, aprendizaje basado en problemas y aprendizaje cooperativo han reforzado el protagonismo estudiantil en las aulas.

Estas estrategias sitúan al estudiante frente a situaciones auténticas. Requieren investigación, creatividad y aplicación práctica de conocimientos.

Como plantean Thomas (2000) y Bell (2010), este tipo de metodologías favorece una comprensión más profunda de los contenidos. Vinculan el aprendizaje con problemas reales y contextos significativos.

RESUMEN DE IDEAS DE LA SECCIÓN

- *El rol activo del estudiante constituye, por consiguiente, un elemento esencial en la construcción del conocimiento.*
- *La participación consciente, la interacción social, la autorregulación y la resolución de problemas permiten que el aprendizaje trascienda la simple recepción de información.*
- *Se convierte en un proceso dinámico de construcción personal y colectiva. Desde las perspectivas de Piaget, Bruner, Vygotsky y otros autores contemporáneos, queda claro que el estudiante aprende de manera más efectiva cuando asume un papel protagonista en su formación.*
- *Desarrolla así competencias que le permitirán enfrentar con éxito los desafíos académicos y sociales de su tiempo.*

1.9 Críticas y limitaciones del constructivismo en contextos vulnerables

A pesar de su influencia positiva en la educación contemporánea, el enfoque constructivista no está exento de críticas y limitaciones. Estas se acentúan cuando se intenta implementar en contextos de alta vulnerabilidad social, económica o cultural.

Falta de estructura

Una de las críticas más frecuentes señala que el constructivismo puede resultar excesivamente abierto o poco estructurado. En entornos donde los estudiantes presentan rezagos educativos significativos, la falta de direccionalidad clara puede profundizar las brechas de aprendizaje.

Kirschner, Sweller y Clark (2006) argumentan que la instrucción mínima guiada (propia de algunos enfoques constructivistas radicales) es menos efectiva que la instrucción directa para aprendices noveles o con dificultades.

Dependencia de conocimientos previos

El constructivismo presupone que los estudiantes poseen conocimientos previos relevantes sobre los cuales construir nuevos aprendizajes. Sin embargo, en contextos

vulnerables, es común que estos saberes previos sean limitados o estén desconectados del currículo escolar.

Un estudiante que ha cambiado de escuela múltiples veces por razones de migración o desplazamiento forzado puede presentar lagunas importantes en su formación base. Esto dificulta la construcción de aprendizajes significativos.

Formación docente insuficiente

La implementación del constructivismo exige docentes altamente capacitados. Estos deben saber diseñar andamiajes, formular preguntas desafiantes y evaluar procesos.

En muchas escuelas de zonas rurales o periféricas urbanas de Latinoamérica, los docentes enfrentan condiciones laborales precarias. Tienen acceso limitado a formación continua. La adopción de metodologías constructivistas se vuelve entonces especialmente compleja.

Recursos materiales y tiempo

El aprendizaje basado en proyectos, retos o problemas requiere tiempo y recursos. Los estudiantes necesitan investigar, experimentar, discutir y producir.

En contextos de alta vulnerabilidad, las jornadas escolares suelen ser reducidas. Hay falta de materiales básicos

(libros, laboratorios, acceso a Internet). Esto dificulta la implementación de experiencias de aprendizaje profundo.

Evaluación estandarizada

Los sistemas educativos latinoamericanos suelen privilegiar pruebas estandarizadas que miden conocimientos factuales. Estas pruebas no evalúan adecuadamente las competencias desarrolladas mediante enfoques constructivistas.

Esta contradicción genera tensiones. Los docentes se sienten presionados a "cubrir el currículo" en lugar de facilitar procesos de construcción de conocimiento.

Riesgo de exclusión

Existe el riesgo de que el constructivismo, mal implementado, excluya a estudiantes con estilos de aprendizaje más estructurados o con necesidades educativas especiales. La autonomía excesiva puede resultar abrumadora para quienes requieren mayor acompañamiento.

Respuesta a las críticas

A pesar de estas limitaciones, los defensores del constructivismo señalan que no se trata de abandonar el enfoque, sino de adaptarlo contextualmente. Propuestas como el **constructivismo moderado** o el **aprendizaje guiado** combinan momentos de instrucción directa con espacios de exploración autónoma.

En contextos vulnerables, es fundamental:

- Fortalecer la formación docente continua.
- Diseñar andamiajes más explícitos.
- Adaptar los tiempos y recursos disponibles.
- Complementar con estrategias de nivelación de conocimientos previos.

RESUMEN DE IDEAS DE LA SECCIÓN

- *Reconocer las limitaciones del constructivismo en contextos vulnerables no invalida su potencia transformadora. Por el contrario, permite una implementación más realista y equitativa.*
- *La clave está en adoptar un enfoque flexible y contextualizado. El docente debe actuar como diseñador experto que ajusta sus estrategias según las condiciones concretas de sus estudiantes.*

CONEXIÓN CON ODS

El enfoque constructivista y el ABR se vinculan directamente con el ODS 4 (Educación de Calidad). También con el ODS 10 (Reducción de las Desigualdades). Al adaptar estas metodologías a contextos vulnerables, contribuimos a una educación más inclusiva, equitativa y de calidad para todos.

1.10 Tabla comparativa: ABR, ABP, ApS y Design Thinking

A continuación, se presenta en la tabla 1 una comparativa sistemática entre cuatro metodologías activas afines. Esta tabla facilita la comprensión de sus similitudes, diferencias y ámbitos de aplicación privilegiados.

Tabla 1. *Comparación entre Aprendizaje Basado en Retos (ABR), Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), Aprendizaje-Servicio (ApS) y Design Thinking.*

Criterio	ABR (Challenge Based Learning)	ABP (Problem Based Learning)	ApS (Service-Learning)	Design Thinking
Origen	Apple Inc. (2008)	Escuelas de medicina (McMaster, 1960s)	Movimientos de educación popular (Latinoamérica, EE.UU.)	Escuela de diseño de Stanford
Enfoque principal	Resolver retos auténticos del entorno real	Analizar y resolver problemas estructurados	Vincular aprendizaje académico con servicio comunitario	Diseñar soluciones centradas en el usuario
Punto de partida	Pregunta retadora amplia y abierta	Problema estructurado (caso)	Necesidad comunitaria identificada	Empatía con el usuario/beneficiario
Rol del estudiante	Protagonista, investigador, creador de soluciones	Solucionador de problemas, trabajador en equipo	Agente de cambio, voluntario comprometido	Diseñador, iterador, prototipador
Rol del docente	Facilitador, mediador, diseñador de retos	Tutor que guía sin dar	Facilitador de la reflexión y la	Coach, facilitador del proceso creativo

		respuestas	acción	
Producto final	Solución implementada (prototipo, campaña, intervención)	Propuesta de solución (informe, presentación)	Servicio realizado + evidencia de aprendizaje	Prototipo iterado y testeado
Evaluación	Evidencias de desempeño + rúbricas	Evaluación del proceso de razonamiento	Reflexión + calidad del servicio	Evaluación por fases (empatía, definición, ideación, prototipo, testeo)
Nivel de intervención real	Alta (se busca impacto tangible)	Baja a media (usualmente simulado)	Alta (servicio comunitario real)	Media (prototipo puede ser implementado)
Contextos privilegiados	Educación básica, media y superior, proyectos interdisciplinarios	Educación superior (medicina, derecho, ingeniería)	Todos los niveles, especialmente formación ciudadana	Empresas, innovación, educación media y superior
Énfasis en colaboración	Muy alto (equipos heterogéneos)	Alto (trabajo en pequeños grupos)	Alto (con la comunidad)	Alto (equipos multidisciplinarios)

Fuente: elaboración propia a partir de Nichols et al. (2016), Savery (2015), Tapia (2006) y Plattner et al. (2010).

Síntesis interpretativa

Las cuatro metodologías comparten una base constructivista. Todas sitúan al estudiante en el centro. Sin embargo, sus énfasis son distintos:

- El **ABR** es el más orientado a la acción transformadora y al impacto real. Ideal para proyectos interdisciplinarios que conectan la escuela con el entorno.
- El **ABP** se concentra en el desarrollo del razonamiento clínico o profesional. Es muy útil en carreras de salud, derecho e ingeniería.
- El **ApS** tiene un fuerte componente ético y ciudadano. Vincula el aprendizaje académico con la responsabilidad social.
- El **Design Thinking** aporta un método sistemático para la creatividad e innovación. Es especialmente valioso en procesos de diseño de soluciones centradas en el usuario.

En la práctica, estas metodologías pueden combinarse. Por ejemplo, un reto ABR puede utilizar fases del Design Thinking para prototipar soluciones. O un proyecto de ApS puede enmarcarse como un reto comunitario.

Preguntas de reflexión y actividades sugeridas

Preguntas de reflexión individual

1. ¿Cómo se relaciona la teoría de la autopoiesis de Maturana con el concepto de "aprender construyendo"? ¿Qué implicaciones tiene para su práctica docente?
2. Identifique una crítica al constructivismo presentada en la sección 1.9 ¿Cómo podría adaptar su enseñanza para superar esa limitación en su contexto específico?
3. Compare el ABR con el ABP utilizando la tabla de la sección 1.10 ¿Cuál de estas metodologías considera más adecuada para su asignatura? ¿Por qué?
4. Reflexione sobre su propio rol como docente o facilitador ¿En qué medida actúa como "guía" y no como "transmisor"? Mencione dos acciones concretas que podría mejorar.

Actividades sugeridas para talleres docentes

Actividad 1: Análisis de caso

- Forme equipos de 4-5 docentes.
- Cada equipo recibe una descripción de un contexto vulnerable (ejemplo: escuela rural sin Internet, aula multigrado, alta movilidad migrante).

- Deben diseñar una adaptación del ABR para ese contexto, considerando recursos limitados.
- Presentan su propuesta en 10 minutos. Se realiza una plenaria de retroalimentación.

Actividad 2: Mapeo de competencias del siglo XXI

- De manera individual, cada docente enumera las competencias del siglo XXI que considera más relevantes para su asignatura.
- En parejas, comparten sus listas y justifican sus elecciones.
- Construyen un mapa conceptual colectivo en una pizarra o documento compartido.
- Reflexionan: ¿Cómo se evalúan estas competencias actualmente? ¿Qué cambios serían necesarios?

Actividad 3: Comparación de metodologías

- Utilizando la tabla 1 como base, cada docente selecciona una metodología (ABR, ABP, ApS o *Design Thinking*).
- Investiga un caso real de implementación de esa metodología en Latinoamérica (puede usar Internet o bibliografía sugerida).

- Prepara una ficha de 1 página con: contexto, desarrollo, resultados y lecciones aprendidas.
- Comparte la ficha con sus colegas (puede ser en un repositorio común como Google Drive).

Actividad 4: Diagnóstico de saberes previos

- Diseñe una estrategia de diagnóstico de saberes previos para una unidad de su asignatura.
- Puede ser: preguntas abiertas, mapa conceptual inicial, lluvia de ideas, o cuestionario.
- Implemente la estrategia con un grupo real o simule su aplicación.
- Reflexione: ¿Cómo utilizaría esta información para planificar su enseñanza?

Actividad 5: Simulación de un reto simple

- En grupos de 3-4 docentes, formulen un reto auténtico para un nivel educativo específico (básica, bachillerato o universidad).
- Asegúrense de incluir: pregunta retadora, recursos necesarios, cronograma tentativo y tipo de producto esperado.

- Intercambien los retos con otro grupo. Cada grupo evalúa el reto del otro utilizando una rúbrica simple (ejemplo: pertinencia, claridad, nivel de desafío).
- Retroalimentación cruzada.

  La figura 2 integra los principales fundamentos del ABR y contribuye a comprender su interrelación.

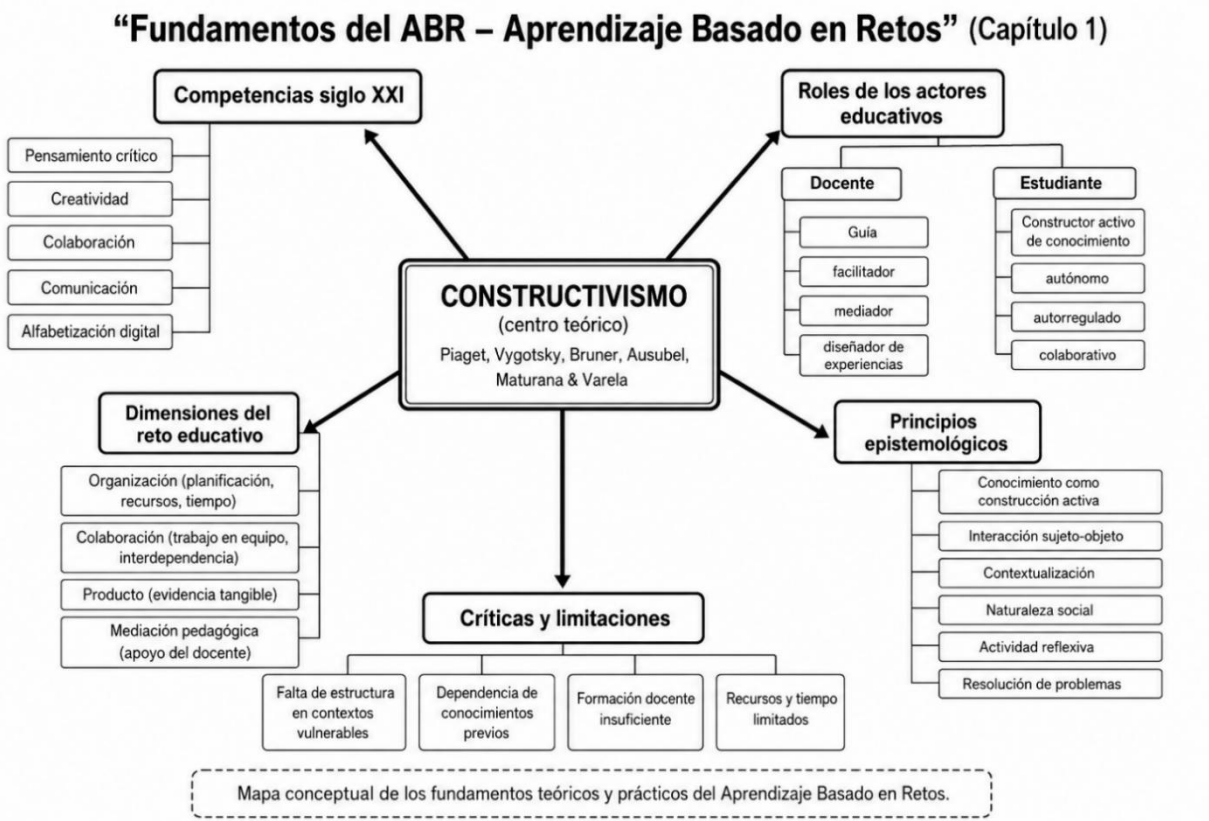


Figura 2. *Mapa conceptual de los fundamentos del ABR.*

Referencias bibliográficas del capítulo 1

Apple Inc. (2011). *Challenge based learning: A classroom guide*. Apple.

Ausubel, D. P. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento: Una perspectiva cognitiva*. Paidós.

Bell, S. (2010). Project-based learning for the 21st century: Skills for the future. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas, 83*(2), 39-43. https://doi.org/10.1080/00098650903505415

Bruner, J. S. (1966). *Toward a theory of instruction*. Harvard University Press.

Dewey, J. (2004). *Democracy and education*. Dover Publications. (Trabajo original publicado en 1916).

Fosnot, C. T. (2013). *Constructivism: Theory, perspectives, and practice* (2nd ed.). Teachers College Press.

Freire, P. (2005). *Pedagogía del oprimido* (2.ª ed.). Siglo XXI Editores. (Obra original publicada en 1970).

Gorina, A., Labrada, C. E., & Gorina, N. (2025). *Neuroeducación y constructivismo. Cómo diseñar un aula neuroconstructivista*. Independently Publishing.

Gutiérrez, F., & Prieto, D. (2004). *La mediación pedagógica: Apuntes para una educación a distancia alternativa*. La Crujía.

Johnson, L., Smith, R., Smythe, J., & Varon, R. (2009). *Challenge-based learning: An approach for our time*. The New Media Consortium.

Jonassen, D. H. (1999). Designing constructivist learning environments. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-design theories and models: A new paradigm of instructional theory* (Vol. 2, pp. 215-239). Lawrence Erlbaum Associates.

Kant, I. (2007). *Crítica de la razón pura* (P. Ribas, Trad.). Alfaguara. (Obra original publicada en 1781; segunda edición en 1787).

Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist, 41*(2), 75-86.

Larmer, J., Mergendoller, J. R., & Boss, S. (2015). *Setting the standard for project based learning*. ASCD.

Maturana, H. R., & Varela, F. J. (1980). *Autopoiesis and cognition: The realization of the living*. D. Reidel Publishing Company.

Maturana, H. R., & Varela, F. J. (1987). *The tree of knowledge: The biological roots of human understanding*. Shambhala Publications.

Maturana, H. R., & Dávila, X. (2008). *Habitar humano en seis ensayos de biología-cultural*. J. C. Sáez Editor.

Nichols, M., Cator, K., & Torres, M. (2016). *Challenge Based Learner User Guide*. Digital Promise.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2019). *OECD future of education and skills 2030: OECD learning compass 2030*. OECD Publishing.

Partnership for 21st Century Learning. (2019). *Framework for 21st century learning definitions*. Battelle for Kids.

Piaget, J. (1977). *The development of thought: Equilibration of cognitive structures*. Viking Press.

Plattner, H., Meinel, C., & Leifer, L. (2010). *Design thinking: Understand – improve – apply*. Springer.

Savery, J. R. (2015). Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. *Essential Readings in Problem-Based Learning, 9*(2), 5-15.

Tapia, M. N. (2006). *Aprendizaje y servicio solidario en la educación superior*. CLAYSS.

Tapia, H., Tapia Y., & Tapia, E. (2024). *Dimensiones estructurantes del aprendizaje constructivista en la Educación Superior*. inBlue Editorial.

Thomas, J. W. (2000). *A review of research on project-based learning*. Autodesk Foundation.

Tobón, S. (2013). *Formación integral y competencias: Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación* (4.ª ed.). Ecoe Ediciones.

Von Glasersfeld, E. (1995). *Radical constructivism: A way of knowing and learning*. Falmer Press.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory Into Practice, 41*(2), 64-70. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2

CAPÍTULO 2. Conceptualización y características del aprendizaje basado en retos (ABR)

Introducción al capítulo

Este capítulo desarrolla los fundamentos prácticos del aprendizaje basado en retos (ABR). Se inicia con orientaciones para el diseño y formulación de retos auténticos, aquellos que conectan el currículo con problemas reales del entorno.

Se exploran las metodologías activas que pueden integrarse al ABR, como el aprendizaje cooperativo, la clase invertida y el aprendizaje basado en proyectos. Se analiza el trabajo colaborativo y el aprendizaje interdisciplinario como ejes transversales.

Se presentan estrategias concretas para la resolución de problemas reales, incluyendo ejemplos contextualizados a Latinoamérica. La evaluación formativa, las rúbricas y las evidencias de logro ocupan un lugar central.

El capítulo incorpora una sección innovadora sobre el uso de inteligencia artificial para mediar retos de aprendizaje. Se recomiendan herramientas específicas (ChatGPT, DeepSeek, Perplexity, Gemini, Canva AI) con ejemplos de *prompts* útiles. Se incluye un **Decálogo de buenas prácticas éticas** para el uso de IA en ABR.

Además, el capítulo presenta **tres retos completos** (educación básica, bachillerato y universidad) con todos

sus componentes: pregunta retadora, cronograma, recursos, evaluación, rúbrica y evidencias. También se incluyen ejemplos de ABR en educación artística, educación física, educación inicial. Finalmente, se muestra un ejemplo de "mal reto" y cómo mejorarlo.

En resumen, se brinda un enfoque sistémico y de mejora continua del ABR, que transcurre de la pregunta retadora hasta la acción transformadora

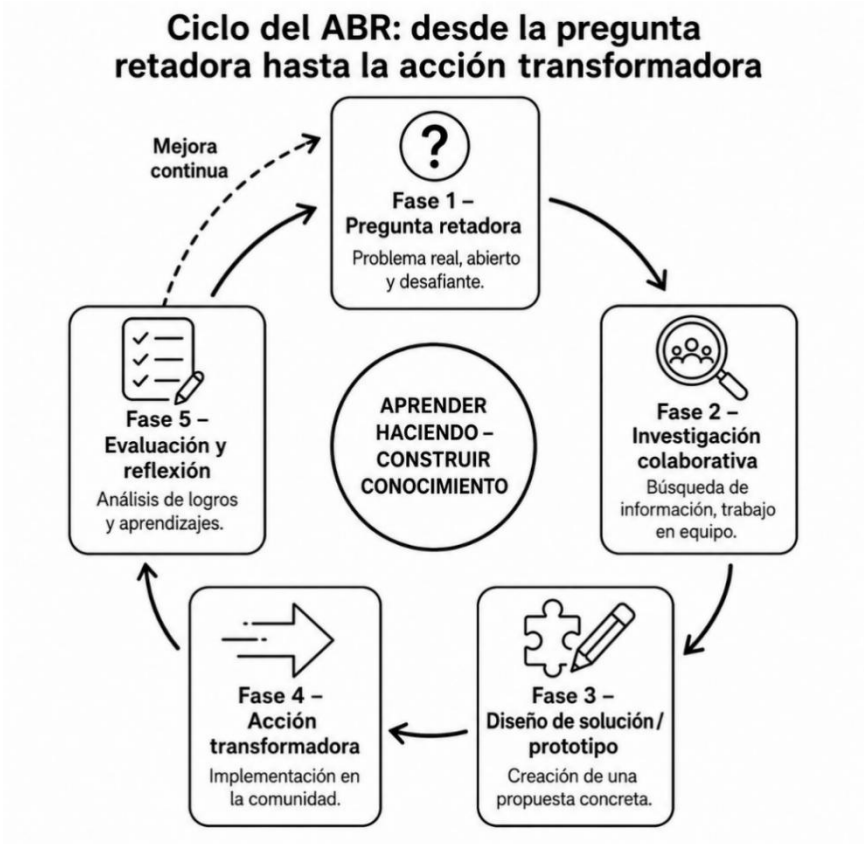


Figura 3. *Representación visual del enfoque de mejora continua del ABR.*

2.1 Diseño y formulación de retos auténticos

El diseño de retos auténticos constituye una de las estrategias pedagógicas más relevantes dentro de los enfoques constructivistas y del ABR. Su propósito es involucrar a los estudiantes en la resolución de situaciones reales.

Estas situaciones demandan la aplicación integrada de conocimientos, habilidades y actitudes. El objetivo es generar soluciones significativas.

¿Qué hace auténtico a un reto?

Los retos auténticos conectan el aprendizaje con la vida cotidiana y los contextos sociales. Permiten que los estudiantes comprendan la utilidad práctica de lo que aprenden.

También desarrollan competencias para enfrentar problemas complejos del mundo actual (Nichols *et al.*, 2016).

Un reto auténtico se caracteriza por:

- Estar vinculado con necesidades reales de una comunidad, institución o entorno específico.
- Ser relevante para los estudiantes.
- Promover la investigación.

- Estimular el pensamiento crítico.
- Culminar en la elaboración de un producto o propuesta con impacto tangible.

Según Apple Education (2019), los retos auténticos generan altos niveles de motivación. Permiten a los estudiantes asumir un papel activo en la búsqueda de soluciones que tienen sentido para ellos y para su contexto.

Proceso de diseño

El proceso de diseño de retos auténticos inicia con la identificación de una problemática significativa. Posteriormente, se formula una pregunta orientadora.

Esta pregunta desafía a los estudiantes a investigar, analizar información y construir propuestas de solución.

El docente desempeña un papel fundamental como mediador. Facilita recursos, orienta el trabajo colaborativo y promueve la reflexión constante durante todo el proceso (Gallagher & Savage, 2020).

Interdisciplinariedad

El diseño debe considerar la interdisciplinariedad. Los problemas reales rara vez pertenecen a una sola área del conocimiento.

Los retos auténticos permiten integrar contenidos de ciencias, matemáticas, lenguaje, tecnología y estudios sociales. Favorecen una comprensión holística de los fenómenos.

Esta integración contribuye al desarrollo de competencias como la comunicación, la creatividad, la colaboración y la toma de decisiones fundamentadas (Larmer *et al.*, 2015).

Ejemplo 1: Reto en Ciencias Naturales (educación básica)

Reto: ¿Cómo podemos reducir el consumo de plástico en nuestra comunidad educativa?

Proceso:

1. Observación del problema: los estudiantes recorren la escuela y cuantifican residuos plásticos generados en una semana.
2. Recolección de datos: pesan los residuos, clasifican por tipo (botellas, envolturas, bolsas).
3. Investigación científica: estudian los efectos ambientales del plástico (degradación, impacto en fauna).
4. Análisis: calculan la huella de plástico de la escuela.
5. Diseño de propuestas: crean campañas de sensibilización (carteles, charlas), proponen

alternativas reutilizables (botellas recargables, bolsas de tela).

6. Implementación: instalan puntos de reciclaje, organizan jornadas de limpieza.
7. Evaluación de impacto: miden la reducción de plástico después de un mes.
8. Socialización: presentan resultados a la comunidad escolar.

Visualización del proceso:

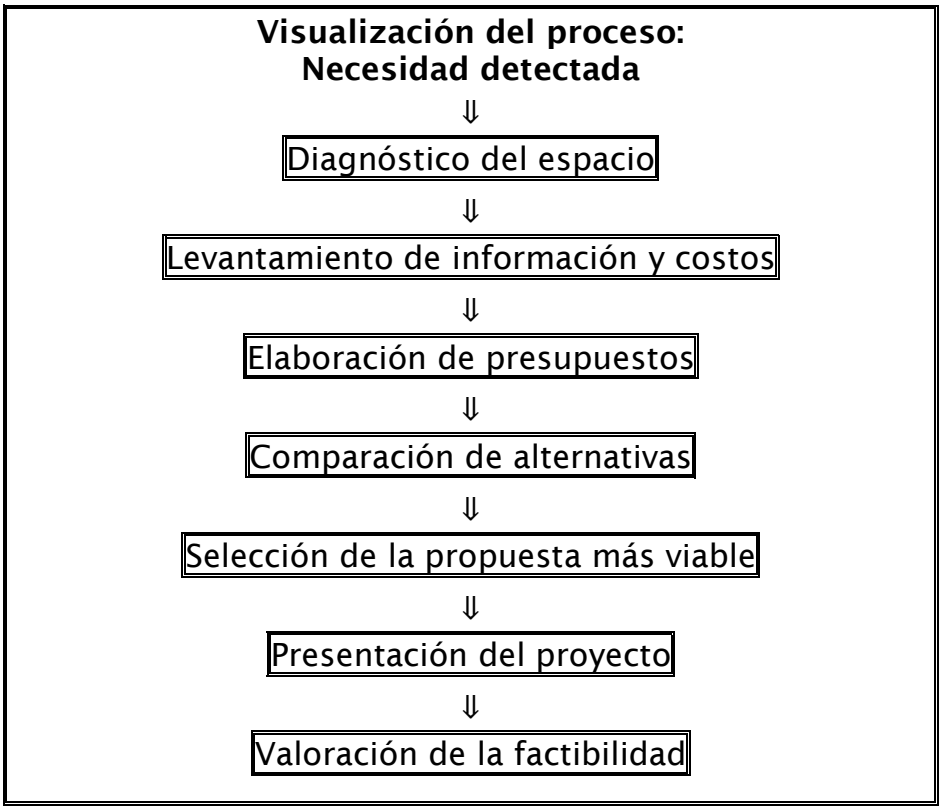
Ejemplo 2: Reto en Matemática (educación básica/media)

Reto: ¿Cómo diseñar un presupuesto sostenible para mejorar un espacio recreativo de la escuela?

Proceso:

1. Los estudiantes identifican necesidades del espacio (juegos deteriorados, falta de bancas, áreas verdes descuidadas).
2. Investigan costos de materiales en ferreterías y tiendas locales de su ciudad.
3. Elaboran presupuestos detallados (mano de obra, materiales, imprevistos).
4. Comparan alternativas (diferentes proveedores, materiales reciclados vs nuevos).
5. Presentan propuestas viables a las autoridades educativas (dirección, consejo escolar).
6. Utilizan operaciones matemáticas: porcentajes (descuentos, IVA), estimaciones, análisis de datos financieros, medidas y proporciones.

Este tipo de reto demuestra cómo los contenidos matemáticos adquieren significado cuando se aplican a situaciones reales y cercanas al contexto estudiantil.



Formulación de la pregunta retadora

La formulación de un reto comienza con la identificación de una situación problemática o una oportunidad de mejora. Esta etapa requiere observar el entorno, analizar necesidades y seleccionar temas significativos para los estudiantes.

Posteriormente, se establece una **idea general** o concepto amplio que permita orientar la reflexión y conectar el problema con objetivos educativos.

Este proceso favorece la contextualización del aprendizaje y la integración de diferentes áreas del conocimiento (Gallagher & Savage, 2020).

Características de una buena pregunta retadora

Una vez definida la problemática, se construye una **pregunta retadora** que impulse la investigación y la acción. Esta pregunta debe ser:

- **Abierta**: que no tenga una única respuesta correcta.
- **Desafiante**: que estimule el pensamiento crítico.
- **Susceptible de múltiples soluciones**: que permita distintas aproximaciones.
- **Motivadora**: que conecte con los intereses de los estudiantes.

Wiggins y McTighe (2005) señalan que las preguntas auténticas estimulan la comprensión profunda porque exigen interpretar, analizar y aplicar conocimientos en situaciones complejas.

Ejemplo de formulación en Ciencias Naturales

Partiendo de la observación del aumento de residuos en la comunidad escolar, se puede formular:

- **Idea general:** sostenibilidad ambiental

- **Pregunta retadora:** ¿Cómo podemos reducir la cantidad de residuos que genera nuestra institución educativa?

A partir de esta formulación, los estudiantes investigan las causas del problema, analizan datos, diseñan estrategias de reciclaje y promueven campañas de sensibilización ambiental.

Ejemplo de formulación en Matemática (contexto latinoamericano)

En una escuela de un barrio popular de Lima, los estudiantes observan que el recibo de agua es cada vez más alto y la escuela enfrenta dificultades para pagarlo.

- **Idea general:** uso responsable de recursos naturales
- **Pregunta retadora:** ¿Cómo podemos disminuir el desperdicio de agua en nuestra escuela utilizando datos matemáticos?

Los estudiantes recopilan información del consumo de agua (lecturas del medidor durante una semana). Realizan cálculos estadísticos (promedio diario, variación por hora). Identifican patrones de uso (horas de mayor consumo, posibles fugas). Elaboran propuestas de ahorro fundamentadas en evidencias cuantitativas (gráficos, tablas, porcentajes de ahorro potencial).

Visualización del proceso:

Problema identificado:
Alto consumo de agua

⇓

Idea general: gestión sostenible de recursos

⇓

Pregunta retadora: ¿Cómo disminuir el desperdicio de agua utilizando datos matemáticos?

⇓

Recolección de datos

⇓

Análisis estadístico

⇓

Propuestas de mejora

⇓

Socialización de resultados

RESUMEN DE IDEAS DE LA SECCIÓN

- *La formulación de retos auténticos representa una etapa decisiva para garantizar experiencias de aprendizaje significativas y contextualizadas.*
- *La identificación de problemas reales, la definición de ideas generales y la construcción de preguntas retadoras permiten diseñar procesos educativos que integran conocimiento, acción y compromiso social.*
- *Cuando los retos son auténticos, los estudiantes se convierten en protagonistas de la construcción del conocimiento. Desarrollan competencias esenciales para enfrentar los desafíos de la sociedad contemporánea.*

TIP PARA EL DOCENTE

Para formular un buen reto, involucre a los estudiantes en la identificación del problema. Realice una "caminata de observación" por la escuela o el barrio. Pida que tomen fotos, anoten situaciones problemáticas y las clasifiquen. Luego, en asamblea, seleccionen colectivamente el reto a abordar. Esto aumenta la motivación y el sentido de pertenencia.

2.2 Metodologías activas integradas al ABR

El ABR constituye una propuesta pedagógica innovadora que sitúa al estudiante como protagonista de su proceso formativo. Lo hace mediante la resolución de problemas auténticos vinculados con su contexto social.

Esta metodología promueve la construcción activa del conocimiento, el pensamiento crítico y la participación colaborativa. Estos aspectos son coherentes con los principios del constructivismo y del aprendizaje experiencial.

Según Nichols *et al.* (2016), el ABR impulsa a los estudiantes a identificar desafíos reales, investigar posibles soluciones y desarrollar acciones concretas orientadas a generar cambios significativos en su entorno.

Metodologías activas complementarias

Las metodologías activas encuentran en el ABR un espacio propicio para potenciar el aprendizaje significativo.

Estrategias como el Aprendizaje Basado en Problemas, el Aprendizaje Cooperativo, el Aprendizaje Basado en Proyectos, la clase invertida y el aprendizaje-servicio favorecen la participación activa del estudiante.

También fortalecen la conexión entre teoría y práctica. Desde esta perspectiva, el conocimiento deja de ser una transmisión de información. Se convierte en una construcción social mediada por la experiencia, la interacción y la reflexión crítica (Jonassen, 1999).

Por qué integrar metodologías activas al ABR

La integración de metodologías activas al ABR responde a la necesidad de formar ciudadanos capaces de enfrentar los desafíos complejos del siglo XXI. Organismos internacionales como la UNESCO (2021) destacan que la educación actual debe promover competencias relacionadas con la creatividad, la colaboración, la resolución de problemas y la responsabilidad social.

Estas competencias se fortalecen cuando los estudiantes participan en retos auténticos. Estos retos exigen investigar, analizar, diseñar y evaluar soluciones contextualizadas.

Fortalecimiento de la autonomía

Uno de los principales aportes de las metodologías activas dentro del ABR es el fortalecimiento de la

autonomía del estudiante. Al asumir responsabilidades en la búsqueda de información, la toma de decisiones y la ejecución de acciones, los aprendices desarrollan habilidades metacognitivas.

Estas habilidades favorecen la autorregulación de sus procesos de aprendizaje. De acuerdo con Zimmerman (2002), la autorregulación constituye un elemento fundamental para el desarrollo académico porque permite planificar, monitorear y evaluar continuamente las propias acciones.

En las tablas 2 y 3 se presenta un resumen de los procesos metodológicos Integración del Aprendizaje Cooperativo e Integración de la clase invertida en el ABR.

Tabla 2. *Proceso metodológico 1: Integración del Aprendizaje Cooperativo en el ABR.*

Fase	Descripción
1. Presentación del reto	Se presenta un reto auténtico relacionado con una problemática del entorno.
2. Conformación de equipos	Los estudiantes forman equipos heterogéneos (diferentes habilidades, intereses, géneros). Se asignan roles específicos (coordinador, secretario, investigador, comunicador).
3. Investigación colaborativa	Cada grupo investiga información relevante, analiza evidencias, propone alternativas de solución.
4. Mediación docente	El docente facilita la comunicación y la toma de decisiones colaborativas, sin dar respuestas directas.
5. Presentación y reflexión	Los equipos presentan sus propuestas, reciben retroalimentación (de pares y docente) y reflexionan sobre los resultados obtenidos.

Este proceso favorece la interdependencia positiva, la responsabilidad individual y la construcción colectiva del conocimiento (Johnson & Johnson, 2017).

Tabla 3. *Proceso metodológico 2: Integración de la clase invertida en el ABR.*

Fase	Descripción
1. Preparación previa (en casa)	El docente proporciona materiales digitales relacionados con el reto: videos, lecturas, simulaciones, podcasts. Los estudiantes revisan estos recursos antes de la sesión presencial. Elaboran preguntas o reflexiones iniciales.
2. Trabajo colaborativo presencial	Se desarrolla el trabajo colaborativo orientado al análisis del desafío. Los estudiantes discuten las ideas, generan alternativas, diseñan posibles soluciones. El docente resuelve dudas, profundiza conceptos.
3. Producción	Los equipos elaboran prototipos o propuestas de intervención. Se someten a evaluación y mejora continua (ciclos de retroalimentación).
4. Socialización	Se presentan los resultados a una audiencia auténtica (comunidad, expertos, otras clases). Se realiza una reflexión crítica sobre los aprendizajes alcanzados.

Este procedimiento favorece una participación más activa y significativa durante el desarrollo del reto (Bergmann & Sams, 2012).

Vinculación escuela-comunidad

La integración de metodologías activas en el ABR también fortalece la relación entre escuela y comunidad. Los retos

auténticos suelen surgir de necesidades reales identificadas en el contexto local.

Esto permite que los estudiantes comprendan la relevancia social de los conocimientos que construyen. Esta vinculación promueve el compromiso ciudadano, la empatía y la responsabilidad colectiva.

Son elementos esenciales para una educación transformadora orientada al bien común (Apple, 2019).

Ejemplo integrador en Ciencias Naturales

En una escuela secundaria de Chiapas, México, los estudiantes asumen el reto de diseñar estrategias para reducir la contaminación de un río cercano (uso agrícola y doméstico).

- Mediante el **aprendizaje cooperativo**, investigan las causas del problema (descargas de aguas residuales, residuos sólidos).
- A través de la **clase invertida**, analizan videos y lecturas sobre calidad del agua, parámetros fisicoquímicos y normativas ambientales antes de la clase presencial.
- Mediante el **aprendizaje basado en proyectos**, desarrollan propuestas de intervención sustentadas en evidencias: campañas de sensibilización, propuesta de

filtros comunitarios (biodigestores, humedales artificiales a pequeña escala), planes de conservación.

El resultado final puede consistir en la instalación de un sistema de filtrado con materiales locales (arena, grava, carbón) en coordinación con el comité de agua de la comunidad.

Rol del docente en este contexto

El papel del docente trasciende la función tradicional de transmisor de conocimientos. Su labor consiste en diseñar experiencias de aprendizaje desafiantes, facilitar recursos, orientar la investigación, promover la reflexión y acompañar la construcción de soluciones.

Como señalan Larmer *et al.* (2015), el docente actúa como mediador estratégico. Impulsa el desarrollo de competencias complejas mediante experiencias auténticas y significativas.

RESUMEN DE IDEAS DE LA SECCIÓN

- *Las metodologías activas integradas al ABR constituyen una alternativa pedagógica eficaz para responder a las demandas educativas contemporáneas.*
- *La combinación de estrategias como el aprendizaje cooperativo, la clase invertida y el aprendizaje basado en proyectos favorece la participación activa, la autonomía, la colaboración y la resolución de problemas reales.*
- *Asimismo, fortalece la conexión entre conocimiento y contexto. Permite que los estudiantes desarrollen competencias esenciales para contribuir de manera crítica, creativa y responsable a la transformación de su entorno.*

2.3 Trabajo colaborativo y aprendizaje interdisciplinario

El trabajo colaborativo y el aprendizaje interdisciplinario constituyen enfoques pedagógicos que favorecen la construcción colectiva del conocimiento y la integración de saberes provenientes de distintas áreas disciplinares.

Respuesta a problemas complejos

Estas estrategias responden a la necesidad de formar estudiantes capaces de comprender y resolver problemas complejos de la realidad. Lo logran mediante la cooperación y el diálogo entre diferentes perspectivas.

Según Johnson y Johnson (2017), el aprendizaje colaborativo promueve la interdependencia positiva y el desarrollo de habilidades sociales esenciales para el éxito académico y profesional.

Ejemplo: un grupo de estudiantes trabaja conjuntamente para analizar las causas y consecuencias del cambio climático en su región (Costa Caribe colombiana). Comparten responsabilidades: unos investigan impactos en la agricultura, otros en la pesca, otros en la salud. Integran conocimientos y presentan un informe conjunto.

Base teórica

La base teórica del trabajo colaborativo se encuentra en el **constructivismo social**. Esta corriente sostiene que el

aprendizaje surge de la interacción entre individuos y del intercambio de significados.

Desde la perspectiva de Vygotsky (1978), el conocimiento se construye mediante procesos sociales mediados por el lenguaje y la colaboración.

Ejemplo: durante una actividad de lectura compartida de un texto sobre la independencia latinoamericana, los estudiantes discuten diferentes interpretaciones de un mismo acontecimiento histórico (versión oficial, relatos de pueblos originarios, perspectivas de género). Enriquecen su comprensión a través de las aportaciones de sus compañeros.

Aprendizaje interdisciplinario

Por su parte, el aprendizaje interdisciplinario busca integrar conocimientos, métodos y perspectivas de diversas disciplinas para abordar situaciones reales de manera más completa.

Esta integración permite superar la fragmentación del currículo. Favorece una comprensión holística de los fenómenos estudiados (Drake & Reid, 2020).

Ejemplo: en un proyecto sobre energías renovables en la Patagonia argentina, los estudiantes combinan:

- **Física:** principios de conversión de energía (eólica, solar).

- **Matemáticas:** cálculos de eficiencia, estimación de costos.
- **Ciencias Sociales:** análisis de viabilidad social, políticas públicas, impacto en comunidades mapuche.
- **Lengua:** elaboración de informes, argumentación para financiamiento.

Relación entre ambos enfoques

La relación entre trabajo colaborativo y aprendizaje interdisciplinario resulta especialmente significativa porque ambos enfoques promueven la construcción colectiva de soluciones.

Cuando estudiantes con diferentes intereses y fortalezas trabajan juntos, se amplían las posibilidades de análisis y creatividad.

Ejemplo: un equipo conformado por estudiantes con habilidades en arte, tecnología y comunicación diseña una campaña digital para promover el reciclaje en la institución educativa (diseño gráfico, edición de video, redacción de guiones, gestión de redes sociales).

Competencias del siglo XXI

Estas metodologías fortalecen el desarrollo de competencias del siglo XXI, como la comunicación

efectiva, pensamiento crítico, creatividad y resolución de problemas.

La colaboración interdisciplinaria exige que los estudiantes negocien ideas, argumenten sus puntos de vista y valoren las contribuciones de los demás (OECD, 2019).

Ejemplo: durante la planificación de una huerta escolar agroecológica en una escuela de Cochabamba, Bolivia, los estudiantes debaten distintas propuestas. Discuten sobre el uso del espacio (orientación solar, acceso al agua), los cultivos apropiados para la zona (papas nativas, quinoa, hortalizas), los beneficios ambientales del proyecto (compostaje, control biológico de plagas) y la organización del trabajo (roles, cronogramas).

Ejemplo en ciencias naturales y educación ambiental

En el área de ciencias naturales, el aprendizaje interdisciplinario puede vincularse con la educación ambiental para generar experiencias auténticas de aprendizaje.

La resolución de problemas ecológicos requiere conocimientos científicos, matemáticos y sociales, así como una organización colaborativa eficiente.

Ejemplo: los estudiantes de una escuela secundaria en Pucallpa, Perú (región amazónica) investigan la calidad del agua de una quebrada cercana afectada por minería artesanal. Analizan datos estadísticos (pH, turbidez,

metales pesados), elaboran informes científicos, diseñan campañas comunitarias de concienciación y proponen un plan de monitoreo participativo con la comunidad nativa.

Rol del docente

El papel del docente en estos procesos consiste en diseñar experiencias que favorezcan la interacción significativa entre los estudiantes y la integración de diferentes áreas del conocimiento.

Más que transmitir información, el docente actúa como facilitador, orientador y mediador de los procesos colaborativos e interdisciplinarios (Fullan & Langworthy, 2014).

Ejemplo: un profesor coordina un proyecto interdisciplinario donde las asignaturas de Lengua, Matemática y Ciencias contribuyen conjuntamente al estudio de hábitos alimenticios saludables en la comunidad escolar. Lengua elabora encuestas y analiza discursos publicitarios; Matemática procesa datos y elabora gráficos; Ciencias estudia el valor nutricional de los alimentos consumidos en el comedor escolar.

RESUMEN DE IDEAS DE LA SECCIÓN

- *El trabajo colaborativo y el aprendizaje interdisciplinario representan enfoques complementarios que enriquecen la experiencia educativa. Preparan a los estudiantes para enfrentar los desafíos de un mundo cada vez más complejo e interconectado.*

- *La combinación de ambos favorece la construcción de conocimientos significativos, el desarrollo de competencias integrales y la formación de ciudadanos comprometidos con la transformación de su entorno.*

Ejemplo final: un proyecto escolar orientado a reducir el consumo de plástico en una escuela de Guayaquil, Ecuador, involucra la participación conjunta de estudiantes, docentes y comunidad (recicladores informales, gobierno local). Integra conocimientos científicos (efectos de los microplásticos), sociales (hábitos de consumo, políticas municipales de residuos) y comunicativos (campañas en redes sociales, carteleras). Se genera un impacto real y sostenible: instalación de puntos de acopio, creación de una cooperativa escolar de reciclaje.

ERROR COMÚN

Un error frecuente en el trabajo colaborativo es la formación de grupos sin criterio pedagógico (amistades, azar sin supervisión). Esto puede derivar en "grupos nominales" donde unos pocos trabajan y otros se "cuelgan". Para evitarlo, utilice roles rotativos, rúbricas de coevaluación y actividades que requieran interdependencia positiva (ejemplo: una pieza del producto final depende del trabajo de cada miembro).

2.4 Estrategias para la resolución de problemas reales

La resolución de problemas reales constituye uno de los principales objetivos de la educación contemporánea. Permite que los estudiantes apliquen conocimientos, habilidades y actitudes para enfrentar situaciones auténticas de su entorno.

Aprendizaje significativo

Este enfoque promueve un aprendizaje significativo al conectar los contenidos académicos con necesidades concretas de la vida cotidiana. Según Dewey (1938), el aprendizaje alcanza mayor profundidad cuando surge de la experiencia y de la reflexión sobre situaciones reales que demandan una respuesta efectiva.

Fundamento constructivista

Las estrategias para la resolución de problemas reales se fundamentan en enfoques constructivistas. Estos consideran al estudiante como protagonista de la construcción del conocimiento.

Desde esta perspectiva, aprender implica investigar, analizar información, formular hipótesis, tomar decisiones y evaluar resultados.

Bruner (1966) sostiene que el aprendizaje por descubrimiento favorece la comprensión profunda porque

involucra activamente al estudiante en la búsqueda de soluciones.

Principales estrategias

Entre las estrategias más utilizadas destacan:

- **Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)**
- **Aprendizaje Basado en Retos (ABR)**
- **Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy)**
- **Investigación colaborativa**

Estas metodologías permiten abordar situaciones complejas mediante procesos sistemáticos de indagación y acción.

Savery (2015) señala que los estudiantes desarrollan competencias cognitivas superiores cuando participan en la resolución de problemas auténticos que requieren análisis crítico y creatividad.

Contextualización

Un elemento esencial de estas estrategias es la contextualización. Los problemas deben estar vinculados con la realidad de los estudiantes para despertar interés y favorecer la transferencia de los aprendizajes.

Cuando los desafíos surgen de necesidades concretas de la comunidad, los estudiantes perciben la utilidad del

conocimiento y aumentan su compromiso con el aprendizaje (Jonassen, 2011).

Trabajo colaborativo e interdisciplinariedad

La resolución de problemas reales fomenta el trabajo colaborativo y la interdisciplinariedad. Los desafíos del mundo actual rara vez pueden resolverse desde una sola disciplina.

Por ello, es necesario integrar conocimientos provenientes de diferentes áreas. Esta interacción favorece la construcción colectiva de soluciones y el desarrollo de competencias sociales, comunicativas y científicas (Johnson & Johnson, 2017).

Ejemplo 1: Resolución de un problema real en Física (contexto latinoamericano)

Problema real: Determinar el calibre adecuado del cable para conectar un aire acondicionado en una vivienda de un barrio popular de Caracas, Venezuela (voltaje 220 V, verano caluroso, posibilidad de fluctuaciones de tensión).

Estrategia:

1. **Identificación de datos:** Potencia del equipo = 2400 W. Voltaje = 220 V.
2. **Cálculo de corriente:** $I = P / V = 2400 / 220 \approx 10{,}9$ A.

3. **Factores adicionales:** Los estudiantes investigan en ferreterías locales la disponibilidad de cables (calibres AWG o mm²). Consultan tablas de capacidad de conducción de corriente (según normativa venezolana o internacional).

4. **Análisis de condiciones:** Longitud del cable (desde el tablero hasta el equipo, puede ser 15 metros), caída de tensión admisible (máximo 3%), temperatura ambiente (puede superar 35°C, lo que reduce la capacidad de conducción).

5. **Selección:** Eligen el calibre apropiado (ejemplo 2.5 mm² para 220 V y 15 metros, o 4 mm² si la distancia es mayor). Consideran también el tipo de aislación (termoplástico vs termoestable).

6. **Justificación:** Presentan un informe técnico con cálculos, tablas y recomendaciones de seguridad (uso de protectores térmicos, conexión a tierra).

Esta actividad integra conceptos de electricidad (ley de Ohm, potencia), seguridad industrial (normas eléctricas), matemáticas (proporciones, porcentajes de caída) y toma de decisiones fundamentadas en evidencias.

Ejemplo 2: Resolución de un problema real en Matemática (contexto latinoamericano)

Problema real: Calcular la cantidad óptima de cerámica para cubrir el piso de una sala rectangular en una vivienda de interés social en Asunción, Paraguay. Minimizar desperdicios y costos.

Estrategia:

1. **Medición:** Los estudiantes miden la sala: 6 m de largo × 4 m de ancho.
2. **Cálculo de área:** $A = l \times a = 6 \times 4 = 24$ m².
3. **Selección de baldosas:** En el mercado local hay baldosas de 30×30 cm, 40×40 cm, 60×60 cm. También pueden considerar formatos rectangulares (30×60 cm).
4. **Cálculo por formato:**
   - Baldosa 60×60 cm: área unitaria = 0,36 m². Necesidad = 24 / 0,36 = 66,67 → 67 baldosas (sin considerar desperdicio).
   - Con desperdicio (10% por cortes y ajustes): 67 × 1,10 = 73,7 → 74 baldosas.
5. **Comparación de costos:** Investigan precios en tiendas locales. Ejemplo: baldosa 60×60 cuesta 15.000 Gs c/u; baldosa 40×40 cuesta 8.000 Gs pero requiere más piezas y más cortes.

6. **Optimización:** Calculan el costo total para cada opción, considerando también la mano de obra (que puede ser más cara si hay muchas piezas pequeñas).
7. **Decisión:** Eligen la opción más económica y práctica. Presentan un presupuesto detallado y un plano de disposición de baldosas (patrón, cortes).

Este proceso desarrolla habilidades de optimización, razonamiento espacial, medición, cálculo de porcentajes y aplicación práctica de conceptos geométricos.

Pensamiento crítico

La implementación de estas estrategias favorece el desarrollo del pensamiento crítico. Los estudiantes aprenden a evaluar información, contrastar alternativas y justificar sus decisiones mediante argumentos fundamentados.

Esta capacidad resulta indispensable en una sociedad caracterizada por la abundancia de información y la necesidad constante de resolver situaciones complejas (Facione, 2015).

Autonomía y autorregulación

Además, la resolución de problemas reales fortalece la autonomía y la autorregulación del aprendizaje. Al enfrentar desafíos auténticos, los estudiantes deben

planificar acciones, monitorear avances y evaluar resultados.

Desarrollan así competencias metacognitivas que contribuyen a su formación integral. Zimmerman (2002) destaca que estas habilidades son esenciales para el aprendizaje permanente y el desempeño profesional futuro.

RESUMEN DE IDEAS DE LA SECCIÓN

- *Las estrategias para la resolución de problemas reales representan una vía efectiva para conectar el conocimiento escolar con las necesidades del entorno.*
- *Su aplicación favorece el desarrollo de competencias cognitivas, sociales y profesionales. Promueve aprendizajes significativos y duraderos.*
- *Los ejemplos relacionados con la selección de cables eléctricos y la optimización del uso de cerámica evidencian cómo los contenidos académicos pueden transformarse en herramientas útiles para comprender y mejorar la realidad cotidiana.*

2.5 Evaluación formativa, rúbricas y evidencias de logros de aprendizaje

La evaluación constituye un componente esencial del proceso educativo. Permite obtener información relevante sobre los avances, dificultades y necesidades de aprendizaje de los estudiantes.

De la calificación a la mejora continua

En los enfoques pedagógicos contemporáneos, la evaluación ha dejado de entenderse exclusivamente como un mecanismo de calificación. Se ha convertido en una herramienta orientada al mejoramiento continuo del aprendizaje.

Dentro de esta perspectiva destacan la **evaluación formativa**, las **rúbricas** y las **evidencias de logro** como elementos fundamentales.

Estos elementos promueven una enseñanza centrada en el desarrollo de competencias (Black & Wiliam, 2009).

¿Qué es la evaluación formativa?

La evaluación formativa se define como un proceso sistemático y continuo. Mediante este proceso, docentes y estudiantes recopilan información acerca del aprendizaje con el propósito de retroalimentar y mejorar el desempeño.

Su principal característica radica en que se desarrolla durante el proceso de enseñanza. No únicamente al final de este.

Según Black y Wiliam (1998), la evaluación formativa favorece significativamente el aprendizaje cuando proporciona información útil para ajustar las estrategias pedagógicas y orientar el esfuerzo del estudiante.

Ventajas de la evaluación formativa

Una de las principales ventajas de la evaluación formativa es que promueve la participación activa del estudiante en la construcción de su aprendizaje.

La autoevaluación, la coevaluación y la retroalimentación permanente permiten que los estudiantes identifiquen sus fortalezas y aspectos por mejorar.

Este proceso fomenta la autonomía, la reflexión crítica y la autorregulación del aprendizaje (Andrade & Brookhart, 2020).

Ejemplo de evaluación formativa en ABR

Durante el desarrollo de un proyecto sobre conservación ambiental en una escuela de Bogotá, el docente:

- Revisa periódicamente los avances de los equipos de trabajo (cada 3-4 días).
- Formula preguntas orientadoras: "¿Qué evidencias tienen de que el consumo de plástico ha disminuido?", "¿Cómo saben que su campaña está llegando a la comunidad?"
- Proporciona sugerencias para mejorar la calidad de las propuestas (ejemplo: "Su cartel tiene buena información, pero podría incluir imágenes más impactantes y datos locales").

- Los estudiantes utilizan esta retroalimentación para ajustar sus investigaciones y fortalecer sus argumentos antes de presentar el producto final.

Las rúbricas como instrumento de evaluación

Otro elemento esencial en la evaluación de los aprendizajes son las **rúbricas**. Estas constituyen instrumentos que describen criterios específicos de desempeño y niveles de calidad asociados a una tarea o producto.

Las rúbricas permiten transparentar las expectativas de aprendizaje. Ofrecen una guía clara tanto para docentes como para estudiantes sobre lo que se espera alcanzar (Brookhart, 2018).

Ventajas de las rúbricas

Las rúbricas favorecen la objetividad y la consistencia en los procesos de evaluación. Establecen indicadores explícitos para valorar el desempeño.

Asimismo, facilitan la retroalimentación porque permiten identificar con precisión los aspectos que requieren fortalecimiento.

Cuando los estudiantes conocen previamente los criterios de evaluación, pueden orientar mejor sus esfuerzos hacia el logro de los objetivos planteados (Panadero & Jonsson, 2020).

Ejemplo de uso de rúbrica

En una exposición oral sobre energías renovables, la rúbrica puede incluir criterios como:

- Dominio conceptual (¿conoce los principios básicos de la energía solar/eólica?)
- Organización de las ideas (¿la exposición tiene introducción, desarrollo y cierre?)
- Claridad en la comunicación (¿habla con fluidez, utiliza vocabulario adecuado?)
- Uso de recursos visuales (¿los apoyos gráficos son pertinentes y bien diseñados?)

Cada criterio se valora en niveles de desempeño: Inicial → Logrado → Destacado. Permite una valoración detallada y transparente del trabajo realizado.

Evidencias de logro de aprendizaje

Las **evidencias de logro de aprendizaje** constituyen las manifestaciones observables que demuestran el nivel de desarrollo alcanzado por los estudiantes respecto a determinados objetivos o competencias.

Estas evidencias pueden expresarse mediante:

- Productos (maquetas, informes, prototipos)
- Actuaciones (debates, exposiciones, dramatizaciones)

- Proyectos (intervenciones comunitarias, campañas)
- Informes de investigación
- Experimentos
- Portafolios
- Presentaciones multimedia

Todo ello permite demostrar conocimientos, habilidades y actitudes adquiridas durante el proceso formativo (Tobón, 2017).

Calidad de las evidencias

La calidad de las evidencias depende de su capacidad para reflejar de manera auténtica los aprendizajes alcanzados. Por ello, las metodologías activas promueven la elaboración de evidencias vinculadas con situaciones reales y significativas.

Las evidencias no solo permiten verificar resultados. También permiten comprender los procesos mediante los cuales los estudiantes construyen su conocimiento (Darling-Hammond *et al.*, 2020).

Ejemplo de evidencia de logro

En una unidad sobre calidad del agua en una escuela secundaria de Arequipa, Perú, los estudiantes:

1. Recolectan muestras de agua de una acequia local.

2. Realizan análisis fisicoquímicos básicos (pH, turbidez, cloro residual) utilizando kits de bajo costo.
3. Interpretan los datos obtenidos en relación con los estándares de calidad nacionales (Ministerio de Ambiente).
4. Elaboran un **informe científico** que incluye: introducción, metodología, resultados (tablas, gráficos), discusión (comparación con normativa), conclusiones y recomendaciones.
5. Proponen estrategias de conservación (limpieza participativa, reforestación de la ribera, sensibilización a vecinos).

Este producto constituye una evidencia tangible que demuestra la integración de conocimientos científicos, habilidades investigativas y compromiso con la solución de problemas del entorno.

Sistema integrado de evaluación

La evaluación formativa, las rúbricas y las evidencias de logro de aprendizaje conforman un sistema integrado que favorece la mejora continua de los procesos educativos.

- La **evaluación formativa** orienta y retroalimenta el aprendizaje.
- Las **rúbricas** establecen criterios claros y transparentes para valorar el desempeño.

- Las **evidencias** permiten demostrar de manera concreta los logros alcanzados.

Su aplicación conjunta fortalece el desarrollo de competencias. Promueve la participación activa de los estudiantes. Contribuye a una educación más significativa, inclusiva y orientada al aprendizaje profundo.

CONEXIÓN CON ODS

La evaluación formativa y el uso de rúbricas transparentes contribuyen al ODS 4 (Educación de Calidad) al promover prácticas evaluativas inclusivas, equitativas y centradas en el aprendizaje, no solo en la calificación. Esto es especialmente relevante para reducir la deserción y mejorar los resultados en contextos vulnerables.

2.6 Uso de IA para mediar el desarrollo de retos de aprendizaje

La educación contemporánea enfrenta el desafío de formar estudiantes capaces de resolver problemas complejos, adaptarse a contextos cambiantes y generar soluciones innovadoras.

El ABR como metodología activa

En este escenario, el ABR se ha consolidado como una metodología activa que promueve la construcción

significativa del conocimiento mediante la resolución de problemas auténticos.

Paralelamente, la **Inteligencia Artificial (IA)** emerge como una herramienta tecnológica capaz de potenciar los procesos educativos. Facilita la personalización del aprendizaje, la gestión de información y la generación de experiencias formativas más dinámicas (Luckin *et al.*, 2016).

Fundamento teórico

El ABR encuentra sus fundamentos en las teorías constructivistas del aprendizaje. Estas sostienen que el conocimiento se construye activamente a partir de la interacción entre el estudiante y su entorno.

Desde esta perspectiva, la IA puede actuar como **mediadora pedagógica**. Proporciona recursos, información y retroalimentación que enriquecen el proceso de construcción del conocimiento.

Como señalan Siemens y Baker (2012), las tecnologías inteligentes permiten ampliar las oportunidades de aprendizaje. Adaptan los contenidos y experiencias a las necesidades individuales de los estudiantes.

Personalización del aprendizaje

Uno de los principales aportes de la IA al desarrollo de retos de aprendizaje radica en su capacidad para **personalizar** las experiencias educativas.

Los sistemas inteligentes pueden analizar el progreso, las fortalezas y las dificultades de los estudiantes. Ofrecen recomendaciones específicas para apoyar el logro de los objetivos planteados.

Esta capacidad favorece la diferenciación pedagógica. Permite que cada estudiante avance a su propio ritmo sin perder de vista las metas comunes del reto (Holmes et al., 2019).

Acceso a información relevante

Asimismo, la IA facilita el acceso a grandes volúmenes de información relevante para la resolución de problemas auténticos (Gorina, Gibert & Mayet, 2025).

Durante el desarrollo de un reto, los estudiantes pueden emplear herramientas basadas en IA para buscar, organizar, sintetizar y contrastar información procedente de diversas fuentes.

Esta función resulta especialmente valiosa en contextos donde la sobreabundancia de información dificulta la identificación de contenidos pertinentes y confiables (Zawacki-Richter *et al.*, 2019).

Creatividad e innovación

Otro aspecto relevante es la capacidad de la IA para promover procesos de creatividad e innovación. Herramientas generativas permiten producir ideas iniciales, diseñar prototipos, elaborar simulaciones y explorar diferentes escenarios de solución (Gorina *et al.*, 2025).

En consecuencia, los estudiantes pueden dedicar más tiempo al análisis crítico y a la toma de decisiones fundamentadas. Esto fortalece habilidades superiores del pensamiento que son esenciales en el ABR (UNESCO, 2023).

Retroalimentación continua

La retroalimentación constituye un elemento central en cualquier proceso de aprendizaje. En este sentido, la IA ofrece mecanismos de evaluación formativa continua mediante la identificación automática de errores, la sugerencia de mejoras y el seguimiento del progreso individual y grupal.

Esta retroalimentación inmediata favorece la autorregulación del aprendizaje. Permite realizar ajustes oportunos durante el desarrollo del reto, fortaleciendo la autonomía de los estudiantes (Holmes et al., 2019).

Fortalecimiento del trabajo colaborativo

Además, la IA contribuye al fortalecimiento del trabajo colaborativo. Las plataformas inteligentes facilitan la comunicación entre los integrantes de un equipo. Distribuyen tareas de manera eficiente. Permiten monitorear la participación de cada miembro.

De esta forma, los estudiantes desarrollan competencias relacionadas con la colaboración, la responsabilidad compartida y la resolución colectiva de problemas. Aspectos fundamentales en el ABR (Johnson & Johnson, 2017).

Desafíos éticos y pedagógicos

Sin embargo, la incorporación de la IA en los retos de aprendizaje también plantea desafíos éticos y pedagógicos. Entre ellos destacan:

- La protección de datos personales.
- La transparencia en el uso de algoritmos.
- El riesgo de dependencia tecnológica.
- Los sesgos algorítmicos que pueden perpetuar desigualdades.

Por esta razón, el papel del docente continúa siendo indispensable como orientador crítico. Ayuda a los estudiantes a interpretar la información, cuestionar las

respuestas generadas por la IA y tomar decisiones responsables en contextos reales (UNESCO, 2023).

Nuevo rol del docente

En este marco, el docente deja de ser un transmisor de información. Se convierte en diseñador de experiencias de aprendizaje enriquecidas con tecnología.

Su función consiste en formular retos auténticos, seleccionar herramientas adecuadas y acompañar a los estudiantes en el proceso de investigación, análisis y construcción de soluciones.

La IA, por sí sola, no garantiza aprendizajes significativos. Su valor educativo depende de una integración pedagógica coherente y contextualizada (Luckin et al., 2016).

RESUMEN DE IDEAS DE LA SECCIÓN

- *La Inteligencia Artificial representa una oportunidad significativa para mediar el desarrollo de retos de aprendizaje. Favorece la personalización, la creatividad, la colaboración y la evaluación formativa.*
- *Su integración en el ABR puede enriquecer las experiencias educativas y fortalecer el desarrollo de competencias para el siglo XXI.*
- *No obstante, su implementación requiere una reflexión ética permanente. También una mediación docente crítica que garantice que la tecnología se convierta en un medio para potenciar el aprendizaje y no en un fin en sí misma.*

2.7 Herramientas de IA específicas y ejemplos de prompts

Para que la integración de la IA en el ABR sea práctica y efectiva, es útil conocer herramientas concretas y ejemplos de *prompts* (instrucciones) que docentes y estudiantes pueden utilizar.

Herramientas de IA recomendadas

En la tabla 4 se muestran algunas herramientas de IA que se recomiendan para el uso de docentes y estudiantes, aunque actualmente existe un extenso ecosistema de sistemas de IA que también podrían utilizarse.

Tabla 4. *Herramientas de IA que se recomiendan para el uso de docentes y estudiantes.*

Herramienta	Función principal	Uso sugerido en ABR	Acceso
ChatGPT (OpenAI)	Generación de texto, preguntas, ideas, retroalimentación	Formular preguntas retadoras, generar guías de investigación, redactar borradores, simular entrevistas	Versión gratuita limitada; versión paga (ChatGPT Plus)
DeepSeek	Generación de textos, razonamiento profundo, resolución de problemas	Formular preguntas retadoras, generar ideas de investigación, redactar	Gratuito

	complejos	borradores, rúbricas, evaluaciones y retroalimentación	
Perplexity AI	Búsqueda con síntesis y citas de fuentes	Investigación para retos: proporciona respuestas con referencias verificables	Gratuito (con limitaciones)
Gemini (Google)	Generación de texto, integración con Google Workspace	Apoyo en escritura colaborativa (Docs), búsqueda, resúmenes	Gratuito
Canva AI (Magic Design)	Generación de imágenes, presentaciones, diseños	Creación de prototipos visuales, infografías, carteles para campañas	Versión gratuita; funciones avanzadas de pago
Microsoft Copilot	Asistente integrado en Office 365	Redacción de informes, análisis de datos en Excel, presentaciones	Con suscripción Microsoft 365
Bing Chat (Copilot)	Búsqueda con IA conversacional	Investigación con capacidad de generar imágenes	Gratuito (requiere cuenta Microsoft)
Elicit	Búsqueda académica y análisis de papers	Revisión de literatura para retos de investigación en universidad	Versión gratuita limitada

Ejemplos de prompts útiles para docentes

A continuación, se presentan *prompts* (instrucciones) que los docentes pueden utilizar directamente o adaptar a sus contextos.

Prompt 1: Generación de preguntas retadoras

«Actúa como un docente experto en Aprendizaje Basado en Retos. Necesito formular una pregunta retadora para estudiantes de [*nivel educativo: básica/bachillerato/universidad*] en la asignatura de [asignatura]. El tema es [*especificar*]. El contexto es [*describir comunidad o situación*]. Genera 5 preguntas retadoras que sean abiertas, desafiantes y vinculadas con problemas reales. Cada pregunta debe incluir una breve justificación de por qué es auténtica y significativa.»

Prompt 2: Diseño de rúbricas

«Ayúdame a diseñar una rúbrica para evaluar un reto de aprendizaje en [*nivel educativo*] sobre [*tema del reto*]. Los criterios de evaluación deben incluir: investigación, creatividad, colaboración, calidad del producto final y reflexión. Utiliza 3 niveles de desempeño (Inicial, Logrado, Destacado) y asigna ponderación a cada criterio (porcentajes que sumen 100%). Proporcióname la rúbrica en formato tabla.»

Prompt 3: Planificación de cronograma

«Necesito planificar un reto de aprendizaje de [*duración, ej. 4 semanas*] para estudiantes de [*edad/curso*]. El reto consiste en [*descripción breve*]. Ayúdame a elaborar un cronograma detallado semana a semana, con actividades clave, entregables esperados y momentos de retroalimentación. Incluye sugerencias para la fase inicial (planteamiento), desarrollo (investigación y prototipado) y cierre (presentación y reflexión).»

Prompt 4: Generación de andamiajes para estudiantes con dificultades

«Tengo un grupo de estudiantes de [*nivel*] que presentan [*dificultad específica, ej. baja comprensión lectora, poco vocabulario científico, dificultades matemáticas*]. Estamos desarrollando un reto sobre [*tema*]. Proporcióname 3 estrategias de andamiaje (recursos, actividades o apoyos) para ayudar a estos estudiantes a participar exitosamente en el reto. Las estrategias deben ser concretas y de bajo costo.»

Prompt 5: Simulación de entrevista a un experto

«Necesito que simules ser [*rol de experto: ej. biólogo marino, ingeniero ambiental, sociólogo, pequeña empresaria*]. Mis estudiantes de [*nivel*] están desarrollando un reto sobre [*tema*]. Haré preguntas sobre

[*aspectos específicos del problema*]. Responde como si fueras ese experto: usa lenguaje apropiado para el nivel de los estudiantes, sé preciso pero comprensible, y sugiere fuentes confiables para profundizar.»

Ejemplos de prompts para estudiantes (con supervisión docente)

Prompt para investigación:

«Investiga sobre [*tema específico del reto, ej. impacto de los plásticos en los océanos*] y proporciona un resumen de 5 ideas clave, incluyendo datos actualizados (con fuentes). Organiza la información en viñetas y añade al final una lista de 3 preguntas que aún no han sido respondidas y que podrían guiar nuestra investigación.»

Prompt para generación de ideas de solución:

«El reto que estamos resolviendo es: [*pregunta retadora completa*]. Genera 10 ideas creativas (aunque sean poco convencionales) para abordar este desafío. Luego, selecciona las 3 más viables considerando los recursos que tenemos disponibles en nuestra escuela/comunidad. Para cada una, indica una ventaja y una posible dificultad.»

Prompt para retroalimentación de borradores (uso docente):

«Aquí tienes el borrador de informe de un grupo de estudiantes sobre [*tema*]. El nivel educativo es [indicar]. Proporciona retroalimentación constructiva según los siguientes criterios: claridad, organización, uso de evidencia, originalidad. Señala 2 fortalezas y 2 aspectos a mejorar. La retroalimentación debe ser en tono alentador y específica, no genérica ('esto está bien' sino 'la introducción explica claramente el problema porque...').»

Recomendaciones para el uso de IA en el aula

1. **Supervisión docente siempre**: La IA es un asistente, no un sustituto del juicio pedagógico.
2. **Verificación de fuentes**: Enseñe a los estudiantes a contrastar la información proporcionada por IA con fuentes confiables.
3. **Transparencia**: Explique a los estudiantes cuándo y cómo se utiliza IA en el proceso de aprendizaje.
4. **Privacidad**: No introduzca datos personales de estudiantes en herramientas de IA (cumplimiento de normativas de protección de datos).
5. **Pensamiento crítico**: Promueva la discusión sobre las limitaciones de la IA: sesgos, posibles errores, falta de conciencia contextual.

6. **Uso complementario**: La IA debe enriquecer, no reemplazar, la interacción humana, el trabajo colaborativo y la experiencia directa.

TIP PARA EL DOCENTE

Antes de utilizar IA con estudiantes, pruebe los prompts usted mismo. Adapte el lenguaje y la complejidad. Si la escuela tiene limitaciones de conectividad, prepare "fichas de trabajo" con preguntas guía que simulen el apoyo de la IA (versión analógica). El valor está en la estructura del andamiaje, no solo en la tecnología.

2.8 Ética de la IA en ABR: Decálogo de buenas prácticas

La incorporación de IA en el ABR debe estar guiada por principios éticos sólidos (Gibert *et al.*, 2023). A continuación, se presenta un **Decálogo de buenas prácticas** para docentes, directivos y estudiantes.

Decálogo de buenas prácticas para el uso ético de IA en ABR

1. Principio de transparencia

Comunique claramente a estudiantes y familias cuándo y cómo se utilizarán herramientas de IA en el proceso de aprendizaje. Explique el propósito pedagógico.

2. **Protección de datos personales**

   No introduzca nombres, direcciones, números de identificación u otros datos personales de estudiantes en herramientas de IA. Utilice seudónimos o anonimice la información.

3. **Supervisión y juicio humano**

   La IA es un asistente, no un sustituto del criterio docente. Revise siempre las sugerencias, correcciones o evaluaciones generadas automáticamente antes de compartirlas con estudiantes.

4. **Fomento del pensamiento crítico sobre IA**

   Incluya actividades donde los estudiantes analicen las limitaciones de la IA: sesgos en los datos, errores factibles ("alucinaciones"), falta de comprensión contextual. Pregúnteles: "¿Por qué la IA pudo haber dado esta respuesta? ¿Qué información no consideró?"

5. **Equidad en el acceso**

   Si utiliza IA que requiere conexión a Internet o dispositivos específicos, garantice que todos los estudiantes tengan acceso equitativo (tiempo en laboratorio escolar, uso compartido, materiales impresos alternativos).

6. **Evaluación auténtica**

   No utilice IA para evaluar automáticamente productos complejos del ABR (creatividad, colaboración, impacto

comunitario). La evaluación requiere juicio humano contextualizado.

7. **Prevención de la dependencia**
   Eduque a los estudiantes para que usen la IA como una herramienta de apoyo, no como una muleta cognitiva. Establezca momentos "sin IA" para el desarrollo de habilidades fundamentales (cálculo manual, escritura reflexiva, debate sin apoyo digital).

8. **Integridad académica**
   Establezca normas claras sobre el uso de IA en las entregas. Distinga entre "uso permitido como asistente" (generar ideas, estructurar borradores) y "plagio" (copiar y pegar sin análisis). Enseñe a citar adecuadamente cuando se utiliza contenido generado por IA.

9. **Mejora continua y formación docente**
   Actualice periódicamente sus conocimientos sobre IA. Participe en comunidades de práctica. Comparta experiencias y desafíos con colegas. La ética no es estática: evoluciona con la tecnología.

10. **Enfoque en el desarrollo humano**
    Recuerde que el objetivo del ABR es formar personas críticas, creativas, colaborativas y comprometidas con su entorno. La IA es un medio, no un fin. No sacrifique

la interacción humana, la experiencia directa o el vínculo comunitario en aras de la eficiencia tecnológica.

Ejemplo de actividad para trabajar ética de IA con estudiantes

Título: "¿Confías en la IA? Análisis crítico de respuestas"

Procedimiento:

1. Los estudiantes formulan una pregunta relacionada con su reto (ejemplo: ¿Cuáles son las principales causas de la contaminación del río en nuestra ciudad?).
2. Consultan a una herramienta de IA (ejemplo: ChatGPT) y obtienen una respuesta.
3. En equipos, verifican la información utilizando fuentes confiables (informes gubernamentales, artículos científicos, entrevistas a expertos locales).
4. Identifican al menos 2 imprecisiones, omisiones o sesgos en la respuesta de la IA.
5. Reflexionan y responden por escrito: ¿En qué tipo de preguntas la IA es más confiable? ¿En cuáles es menos confiable? ¿Por qué es importante no aceptar sus respuestas sin cuestionarlas?
6. Puesta en común y elaboración colectiva de una "Guía de uso crítico de IA" para el grupo.

2.9 Experiencias innovadoras en educación básica, bachillerato y universitaria

La innovación educativa se ha convertido en un elemento fundamental para responder a las transformaciones sociales, científicas y tecnológicas del siglo XXI.

¿Qué es innovar en educación?

Más allá de la incorporación de recursos digitales, la innovación implica la creación de experiencias de aprendizaje que favorezcan la participación activa de los estudiantes, el desarrollo de competencias y la resolución de problemas auténticos.

Según Fullan y Langworthy (2014), las nuevas pedagogías promueven aprendizajes profundos mediante la integración de la colaboración, la creatividad y el pensamiento crítico.

Ejemplo general: una escuela implementa proyectos interdisciplinarios donde los estudiantes diseñan soluciones para mejorar los espacios verdes de su comunidad, integrando ciencias, matemáticas y arte.

Experiencias en educación básica

En la educación básica, las experiencias innovadoras suelen centrarse en el aprendizaje activo y el desarrollo de habilidades fundamentales mediante actividades contextualizadas.

Estas prácticas permiten que los niños construyan conocimientos a partir de la exploración y la interacción con su entorno.

De acuerdo con Piaget (1972), el aprendizaje se fortalece cuando el estudiante participa activamente en la construcción de significados.

Ejemplo 1: estudiantes de primaria (2° grado) crean un huerto escolar en una escuela rural de Cajamarca, Perú. Aprenden contenidos de ciencias naturales (ciclo de vida de plantas, fotosíntesis, importancia de los insectos), matemáticas (medición de superficie, cálculo de semillas) y educación ambiental (compostaje, ahorro de agua).

Experiencias lúdicas

Otra experiencia innovadora en educación básica consiste en la incorporación de metodologías lúdicas que favorecen la motivación y el aprendizaje significativo.

El juego se convierte en una estrategia para desarrollar competencias cognitivas, sociales y emocionales.

Ejemplo: mediante una "búsqueda del tesoro matemática", los estudiantes de 5° grado resuelven desafíos numéricos y geométricos distribuidos en diferentes estaciones del aula. Cada estación ofrece una pista para encontrar la siguiente. El trabajo en equipos fortalece el razonamiento lógico y la colaboración.

Experiencias en bachillerato

En el nivel de bachillerato, la innovación educativa suele orientarse al desarrollo de competencias investigativas y al fortalecimiento de la autonomía estudiantil.

Las metodologías activas permiten que los estudiantes analicen problemas complejos y propongan soluciones fundamentadas.

Según Larmer *et al.* (2015), el aprendizaje basado en proyectos favorece la integración de conocimientos y la aplicación práctica de saberes.

Ejemplo: estudiantes de bachillerato (4° año) desarrollan un proyecto para medir la huella ecológica de la institución (consumo energético, agua, generación de residuos, transporte). Diseñan estrategias de reducción (campañas de apagado de luces, instalación de recolectores de agua de lluvia, fomento del uso de bicicleta). Presentan un informe a la dirección con metas trimestrales.

Incorporación de tecnologías digitales

La incorporación de tecnologías digitales representa otra experiencia innovadora relevante en bachillerato. El uso de simuladores, laboratorios virtuales y plataformas colaborativas amplía las posibilidades de aprendizaje y favorece la experimentación.

Ejemplo: en Física, los estudiantes utilizan simuladores digitales (PhET Colorado, Simulador de Circuitos) para analizar el comportamiento de circuitos eléctricos en serie y paralelo antes de construir prototipos reales con componentes electrónicos de bajo costo. Esto fortalece la comprensión conceptual y reduce riesgos durante la práctica.

Experiencias en educación universitaria

Las experiencias innovadoras en educación universitaria se caracterizan por una estrecha vinculación entre teoría y práctica. En este nivel, la formación profesional requiere escenarios auténticos donde los estudiantes puedan aplicar conocimientos para resolver problemas reales.

Kolb (2015) destaca que el aprendizaje experiencial favorece la construcción de saberes significativos mediante la reflexión sobre la acción.

Ejemplo: estudiantes de ingeniería civil de una universidad de Medellín, Colombia, colaboran con la alcaldía local para diseñar soluciones tecnológicas que optimicen el sistema de drenaje pluvial en barrios vulnerables a inundaciones. Realizan levantamientos topográficos, modelan cuencas hidrológicas, proponen obras de mitigación (canalizaciones, tanques de almacenamiento) y presentan sus diseños a los funcionarios municipales.

Aprendizaje basado en retos y emprendimiento

Asimismo, la educación universitaria ha incorporado modelos de aprendizaje basados en retos que promueven la innovación y el emprendimiento. Estas experiencias permiten que los estudiantes desarrollen competencias profesionales mientras generan propuestas con impacto social.

Ejemplo: estudiantes de administración de empresas de una universidad pública de Buenos Aires elaboran planes de negocio para apoyar a pequeños emprendedores de comunidades rurales. Integran conocimientos financieros (costos, punto de equilibrio), legales (formalización, trámites) y de mercadotecnia (marketing digital, redes sociales). Al final del semestre, presentan los planes a los emprendedores y los acompañan en los primeros pasos de implementación.

Aprendizaje interdisciplinario en la universidad

Otra tendencia innovadora en la universidad es el aprendizaje interdisciplinario. Facilita la integración de conocimientos provenientes de diversas áreas. Los problemas contemporáneos demandan enfoques complejos que trasciendan las fronteras disciplinares tradicionales.

Ejemplo: estudiantes de medicina, psicología y trabajo social de una universidad en Quito trabajan conjuntamente en proyectos orientados a la promoción de la salud comunitaria en barrios periféricos. Aportan perspectivas complementarias: medicina (diagnóstico epidemiológico, prevención de enfermedades), psicología (salud mental, abordaje psicosocial), trabajo social (vínculo con organizaciones comunitarias, gestión de recursos). El producto final es un plan de intervención integral y su implementación piloto.

Innovación en evaluación

La evaluación también ha experimentado procesos de innovación en todos los niveles educativos. Actualmente se promueven estrategias de **evaluación auténtica** que valoran el desempeño de los estudiantes mediante productos, proyectos y evidencias de aprendizaje.

Según Darling-Hammond *et al.* (2020), estas prácticas permiten una valoración más integral de las competencias desarrolladas.

Ejemplo: en lugar de un examen tradicional de historia, los estudiantes presentan un **portafolio digital** que documenta el proceso y los resultados de sus proyectos de aprendizaje: investigaciones, entrevistas a familiares sobre el pasado del barrio, análisis de fuentes primarias (fotografías, cartas, actas vecinales), producción de un

podcast histórico. El portafolio incluye reflexiones metacognitivas sobre lo aprendido y cómo lo aprendieron.

RESUMEN DE IDEAS DE LA SECCIÓN

- *Las experiencias innovadoras en educación básica, bachillerato y universitaria contribuyen significativamente a la transformación de los procesos de enseñanza al centrarse en el aprendizaje.*
- *Estas prácticas favorecen la participación activa, la creatividad, la colaboración y la aplicación del conocimiento en contextos reales.*
- *Los ejemplos descritos evidencian que la innovación educativa no depende únicamente de la tecnología. Depende también de la capacidad de diseñar experiencias significativas que permitan a los estudiantes convertirse en protagonistas de su formación y agentes de cambio en la sociedad.*

2.10 Tres retos completos por nivel educativo

A continuación, se presentan tres retos completos, uno para cada nivel educativo (básica, bachillerato, universidad). Cada reto incluye: pregunta retadora, cronograma, recursos, evaluación, rúbrica específica y ejemplos de evidencias de logro.

Reto 1: Educación Básica (6° grado, 11-12 años)

Título del reto: "Guardianes del agua: ¿Cómo podemos reducir el desperdicio en nuestra escuela?"

Asignaturas integradas: Ciencias Naturales, Matemática, Lengua y Literatura, Educación Artística.

Pregunta retadora:

¿Cómo podemos disminuir el consumo de agua en nuestra escuela durante los próximos dos meses, utilizando mediciones, campañas de sensibilización y pequeños cambios en nuestros hábitos?

Duración: 4 semanas (2 horas semanales + actividades extra)

Cronograma: En la tabla 5 se muestra el cronograma.

Tabla 5. *Cronograma para trabajar en el reto "Guardianes del agua" Educación Básica 6° grado.*

Semana	Actividades	Entregable
Semana 1 (diagnóstico)	- Los estudiantes recorren la escuela identificando grifos, bebederos, sanitarios. - Aprenden a leer el medidor de agua (con apoyo del personal de mantenimiento). - Registran el consumo diario durante 5 días. - Investigan el ciclo del agua y la importancia del ahorro.	Registro de consumo (tabla diaria)
Semana 2 (análisis)	- Calculan el consumo promedio por día, por persona. - Identifican pérdidas (grifos que gotean, llaves mal cerradas). - Grafican los datos (barras, líneas). - Formulan hipótesis sobre dónde se desperdicia más.	Gráficos y análisis simple (¿dónde creemos que se pierde más agua?)
Semana 3 (diseño de acciones)	- Diseñan carteles, afiches, mensajes para redes sociales (con autorización) o para radio	Carteles, guion para mensajes,

	escolar. - Proponen pequeñas acciones: cerrar grifos mientras se enjabonan, reportar fugas, recolectar agua de lluvia para plantas. - Simulan el ahorro potencial (cálculos simples: si cada uno cierra el grifo mientras se lava las manos, ¿cuántos litros se ahorran por día?)	lista de acciones
Semana 4 (implementación y cierre)	- Colocan carteles, realizan una campaña ("El agua no se juega") con teatro breve en el patio. - Monitorean el consumo nuevamente durante 5 días. - Comparan el consumo antes/después. - Calculan el ahorro en litros y en porcentaje. - Presentan resultados a la dirección y a sus familias en una feria escolar.	Informe final (con gráficos comparativos) y presentación oral.

Recursos necesarios:

- Acceso al medidor de agua de la escuela (con permiso).
- Cronómetros (pueden ser celulares).
- Baldes, botellas plásticas para medir caudales.
- Materiales de arte: cartulinas, marcadores, pinturas, tijeras (recicladas).
- Computadora o tablet (opcional, para diseñar carteles digitales).

Evaluación (resumida):

En la tabla 6 se muestran los criterios de evaluación resumidos y ponderación, mientras que en la tabla 7 se muestran las rúbricas correspondientes.

Tabla 6. *Criterios de evaluación y ponderación para el reto 1 (Educación Básica).*

Criterio	Ponderación
Calidad del registro de datos y cálculos	20%
Creatividad y pertinencia de la campaña	25%
Trabajo colaborativo (coevaluación)	15%
Informe final (claridad, precisión)	25%
Reflexión personal (¿qué aprendí? ¿Cambio mis hábitos?)	15%

Tabla 7. *Rúbrica específica para el Reto 1 (Educación Básica).*

Criterio	Inicial (1 punto)	Logrado (2 puntos)	Destacado (3 puntos)	Ponderación
Registro de datos	El registro es incompleto o tiene errores graves.	El registro está completo y los cálculos básicos son correctos.	El registro es completo, incluye observaciones adicionales (horarios, condiciones) y los cálculos son precisos.	20%
Campaña de sensibilización	Los materiales son poco creativos o no transmiten el mensaje.	Los materiales son claros, llamativos y comunican la importancia del	Los materiales son originales, bien elaborados y logran movilizar a la	25%

		ahorro de agua.	comunidad (se observan cambios de hábitos).	
Colaboración en equipo	El estudiante trabajó poco o no contribuyó.	El estudiante cumplió con su rol y colaboró con los compañeros.	El estudiante fue proactivo, ayudó a otros y mostró responsabilidad compartida.	15%
Informe final	El informe es desordenado o no presenta los hallazgos.	El informe es claro, incluye gráficos y explica los resultados.	El informe está bien estructurado, compara antes/después, calcula ahorro e incluye reflexión.	25%
Reflexión personal	No hay reflexión o es muy superficial.	El estudiante identifica aprendizajes y cambios en sus hábitos.	El estudiante profundiza en la importancia del agua, vincula con problemas globales (ODS 6) y propone continuar con acciones.	15%

Ejemplos de evidencias de logro:

- Registro fotográfico de los carteles colocados.
- Video corto (1-2 minutos) de la campaña o teatro.

- Tablas de consumo antes y después, con gráficos de barras.
- Informe manuscrito o digital de 1-2 páginas.
- Respuesta a la pregunta: "¿Cómo aplicarías lo aprendido en tu casa?"

Reto 2: Bachillerato (3° año, 15-16 años)

Título del reto: "Juventud y desinformación: ¿Cómo podemos combatir las noticias falsas sobre salud en nuestra comunidad?"

Asignaturas integradas: Lengua y Literatura, Ciencias Sociales, Biología (salud), Informática.

Pregunta retadora:
¿Cómo podemos diseñar e implementar una campaña de alfabetización mediática y verificación de noticias falsas sobre temas de salud (vacunas, alimentación, remedios caseros) dirigida a adolescentes y familias de nuestro barrio?

Duración: 8 semanas (2 horas semanales + trabajo autónomo)

Cronograma: la tabla 8 muestra el cronograma para el reto 2 (semanas, actividades y entregables).

Tabla 8. *Cronograma para el reto 2 "Juventud y desinformación" (Bachillerato 3° año).*

Semana	Actividades	Entregable
Semanas 1-2 (exploración)	- Los estudiantes identifican 5-10 noticias falsas sobre salud que circulan en redes sociales o conversaciones familiares. - Analizan su estructura, fuentes, intencionalidad. - Investigan qué es la desinformación (sesgos, algoritmos, *deepfakes*). - Encuestan a adolescentes y adultos de su barrio sobre su exposición y creencias.	Portafolio de noticias falsas + informe de encuesta (resultados)
Semanas 3-4 (investigación profunda)	- Seleccionan 3 temas de salud prioritarios (ej. mitos sobre vacuna del VPH, remedios caseros peligrosos, dietas milagro). - Contrastan las noticias falsas con fuentes confiables (OMS, Ministerio de Salud, artículos científicos adaptados). - Elaboran fichas de "verificación" (fact-check) sencillas. - Aprenden a usar herramientas de verificación (Google Fact Check, LatamChequea).	Fichas de verificación (3 temas)
Semanas 5-6 (diseño de campaña)	- Definen público objetivo (adolescentes, padres, abuelos). - Diseñan formatos: infografías para redes sociales (Instagram, TikTok), micros para radio	Prototipo de campaña (al menos 2 formatos)

	escolar/ comunitaria, charlas breves en la feria de salud, podcast. - Producen los materiales (con Canva, móvil, grabadora). - Planifican la difusión (aliados: centro de salud, parroquia, colectivos juveniles).	
Semanas 7-8 (implementación y evaluación)	- Ejecutan la campaña durante 1 semana (publicaciones, charlas, radio). - Miden alcance: número de visualizaciones, personas alcanzadas en charlas, comentarios. - Realizan una segunda encuesta (poscampaña) para evaluar cambios en percepciones. - Elaboran informe final con resultados y lecciones aprendidas. - Presentan a la comunidad educativa en un conversatorio.	Informe final + presentación multimedia

Recursos necesarios:

- Acceso a Internet (para investigación, diseño).
- Celulares con cámara y grabadora.
- Canva, CapCut, Anchor (Spotify for Podcasters) o similares (versiones gratuitas).
- Materiales impresos (opcional, para cartelería).

- Conexión con centro de salud o profesionales sanitarios (apoyo en veracidad).

Las tablas 9 y 10 muestran la evaluación para el reto 2.

Tabla 9. *Criterios de evaluación para el reto 2: Bachillerato (Formato resumido).*

Criterio	Ponderación
Calidad del análisis de noticias falsas	20%
Rigor en la verificación (fuentes confiables)	25%
Creatividad y adecuación al público de los materiales	20%
Ejecución de la campaña (alcance, participación)	15%
Informe final y reflexión crítica	20%

Tabla 10. *Rúbrica específica para el Reto 2: Bachillerato (formato resumido).*

Criterio	Inicial (1)	Logrado (2)	Destacado (3)	Pond.
Análisis de noticias falsas	Identifica pocas noticias o análisis superficial.	Identifica múltiples noticias, analiza fuente, intencionalidad y estructura.	Además, relaciona con algoritmos, economía de la atención y sesgos cognitivos.	20%
Verificación con fuentes confiables	Usa fuentes no confiables o no cita.	Contrasta con fuentes oficiales (OMS, Ministerio).	Incluye búsqueda en bases de datos científicas adaptadas (SciELO, PubMed básico).	25%
Diseño de materiales	Materiales poco	Materiales claros,	Materiales innovadores	20%

	atractivos o confusos.	visualmente atractivos, adecuados al público.	(ej. reel de TikTok, podcast editado), con mensajes clave bien destacados.	
Ejecución y alcance	No se implementó o tuvo bajo alcance.	Se implementó con alcance medible (ej. 100 visualizaciones, 30 asistentes).	Se implementó con estrategia sostenida, alianzas comunitarias, y se midió cambio de percepciones.	15%
Informe y reflexión	Informe desordenado, sin análisis.	Informe claro, con datos de encuestas y reflexión sobre el proceso.	Informe riguroso, incluye comparación pre/post, limitaciones y proyecciones.	20%

Ejemplos de evidencias de logro:

- Publicaciones en redes sociales (capturas de pantalla) con indicadores de alcance.
- Archivo de audio de micro para radio.
- Fichas de verificación (en formato tabla).
- Informe final de 3-5 páginas con gráficos de encuestas.
- Reflexión individual: "¿Cómo afecta la desinformación a la salud pública? ¿Cuál es el rol de los jóvenes?"

Reto 3: Universidad (1° año de Pedagogía o Ciencias Sociales)

Título del reto: "Diseño de un recurso educativo abierto (REA) para la enseñanza del ABR en escuelas secundarias rurales"

Asignaturas integradas: Didáctica General, Tecnología Educativa, Investigación Educativa.

Pregunta retadora:
¿Cómo podemos diseñar, validar y publicar un recurso educativo abierto (REA) que facilite la implementación del Aprendizaje Basado en Retos en escuelas secundarias rurales de la región (con baja conectividad y recursos limitados)?

Duración: 12 semanas (un cuatrimestre)

Cronograma: la tabla 11 muestra el cronograma para el reto 3 del nivel universitario.

Tabla 11. *Cronograma para el reto 3, Universidad (1° año de Pedagogía o Ciencias Sociales).*

Fase	Semanas	Actividades	Entregable
Fase 1: Diagnóstico contextual	1-3	- Revisión de literatura sobre ABR en contextos rurales y baja tecnología. - Contacto con 2-3 escuelas secundarias rurales (o con directivos/docentes). - Aplicación de entrevistas	Informe de diagnóstico (10-15 páginas) + matriz de necesidades

		y cuestionario breve para identificar necesidades, recursos disponibles y percepciones del ABR. - Análisis de los desafíos específicos (conectividad, materiales, formación docente).	
Fase 2: Diseño participativo del REA	4-6	- Definición de la estructura del REA: guía docente, fichas de actividades para estudiantes, rúbricas, ejemplos de retos adaptados. - Diseño de contenidos (explicaciones claras, lenguaje accesible, ejemplos locales). - Inclusión de versiones de baja tecnología (actividades sin Internet, materiales alternativos). - Validación con un grupo focal de docentes rurales (virtual o presencial).	Borrador del REA (primer prototipo)
Fase 3: Pilotaje y validación	7-9	- Selección de un docente y su grupo en una escuela rural (con acuerdo). - Acompañamiento a la implementación de al menos un reto utilizando el REA. - Observación, toma de notas, entrevistas al docente y a estudiantes. - Recogida de sugerencias de mejora.	Informe de pilotaje (observaciones, entrevistas, resultados preliminares)
Fase 4: Mejora y	10-12	- Incorporación de mejoras al REA según la	REA final publicado +

publicación	retroalimentación. - Producción final (formato PDF, HTML, y también versión imprimible). - Publicación en repositorio institucional o plataforma de REA (ej. OER Commons, Zenodo). - Elaboración de un breve video tutorial de uso. - Presentación del REA a la comunidad académica y a las escuelas participantes.	video tutorial + presentació n

Recursos necesarios:

- Acceso a biblioteca digital (JSTOR, SciELO, Google Scholar).
- Plataformas colaborativas (Google Drive, Miro, Teams).
- Herramientas de autoría (Canva, Genially, WordPress, o incluso Word/PDF).
- Contacto con escuelas rurales (a través de redes de docentes, supervisores, ministerio).
- Presupuesto mínimo para impresiones o transporte (puede ser virtual).

Las tablas 12 y 13 muestran la evaluación y las rúbricas para el reto 3.

Tabla 12. *Evaluación (resumida) para el reto 3.*

Criterio	Ponderación
Calidad del diagnóstico contextual	20%

Pertinencia y rigor del diseño del REA	30%
Validación con usuarios (pilotaje, retroalimentación)	25%
Reflexión crítica y propuestas de mejora	15%
Calidad de la publicación y difusión	10%

Tabla 13. *Rúbrica específica para el Reto 3, Universidad (versión resumida).*

Criterio	Inicial (1)	Logrado (2)	Destacado (3)	Pond.
Diagnóstico	Superficial, sin contacto con escuelas reales.	Incluye revisión de literatura + entrevistas a docentes rurales.	Diagnóstico profundo: entrevistas, observación contextual, análisis de recursos y formación docente.	20%
Diseño del REA	Incompleto, no adaptado a baja tecnología.	Completo, incluye guía docente, actividades, rúbricas, versiones baja tecnología.	Además, incorpora elementos innovadores (ej. microcontenidos para WhatsApp, códigos QR para audios), validado por pares.	30%
Validación	No se realizó pilotaje o fue insuficiente.	Pilotaje con al menos 1 docente, recogida de sugerencias.	Pilotaje riguroso: observación, entrevistas, análisis de implementación, y mejoras incorporadas.	25%
Reflexión crítica	Escasa o nula.	Reflexión sobre fortalezas y debilidades	Reflexión profunda: limitaciones éticas,	15%

		del proceso.	contextuales, y propuesta de investigación futura.	
Publicación y difusión	No se publicó.	Publicado en repositorio institucional.	Publicado en repositorio abierto, con video tutorial, y difusión a escuelas participantes.	10%

Ejemplos de evidencias de logro:

- REA completo (archivo PDF, enlace al repositorio).
- Video tutorial de máximo 5 minutos.
- Informe de diagnóstico (con datos de entrevistas, análisis de contexto).
- Registro de implementación (bitácora, fotos, testimonios).
- Reflexión final (ensayo académico de 1000-1500 palabras).

2.11 Ejemplos de ABR en educación artística, física e inicial

A continuación, se presentan ejemplos concretos de aplicación del ABR en áreas poco representadas en la literatura: educación artística, educación física y educación inicial.

Ejemplo 1: ABR en Educación Artística (5° y 6° de básica)

Título del reto: "Arte con memoria: ¿Cómo podemos usar el arte mural para recuperar y visibilizar historias olvidadas de nuestro barrio?"

Descripción: Los estudiantes investigan historias orales de vecinos mayores (relatos de fundación del barrio, personajes emblemáticos, oficios desaparecidos). A partir de estas narrativas, diseñan un mural colectivo en un espacio público (pared de la escuela, centro comunitario). El mural integra técnicas mixtas (pintura, mosaico, reciclaje) y es inaugurado con una ceremonia donde los vecinos cuentan sus historias.

Pregunta retadora: ¿Cómo podemos plasmar en un mural las historias vivas de nuestro barrio para que no se pierdan y sean valoradas por las nuevas generaciones?

Proceso simplificado:

1. Investigación: entrevistas a abuelos, registro en audio/dibujo.
2. Selección colectiva de las 3-5 historias más representativas.
3. Bocetaje: cada estudiante propone un diseño; en plenaria construyen un diseño integrado.

4. Producción: preparación del muro (con autorización), aplicación de imprimación, pintura y detalles.
5. Inauguración: invitación a la comunidad, cartel explicativo con códigos QR que llevan a audios de las entrevistas.

Productos esperados: Mural final, registro fotográfico del proceso, cartel explicativo.

Evaluación: Rúbrica con criterios: investigación de historias, creatividad del diseño, trabajo colaborativo, calidad técnica (proporcional a edad), impacto comunitario.

Ejemplo 2: ABR en Educación Física (Bachillerato)

Título del reto: "Diseño de un circuito de actividad física inclusivo para personas con movilidad reducida"

Descripción: Los estudiantes investigan las barreras que enfrentan personas con discapacidad motriz en el uso de espacios deportivos de su barrio. Identifican un espacio público (plaza, gimnasio al aire libre, cancha) que no es accesible. Diseñan y proponen (o construyen a pequeña escala) un circuito de actividad física adaptado, considerando sillas de ruedas, andadores, o apoyos. También elaboran una guía de ejercicios inclusivos.

Pregunta retadora: ¿Cómo podemos transformar un espacio deportivo de nuestro barrio para que sea

realmente inclusivo y permita la actividad física a personas con movilidad reducida?

Proceso simplificado:

1. Contacto con asociación de personas con discapacidad local.
2. Observación y medición del espacio elegido.
3. Investigación de diseños universales y ejercicios adaptados.
4. Diseño del circuito (planos, maqueta o prototipo).
5. Validación con usuarios (personas con movilidad reducida).
6. Presentación a autoridades locales (municipio, comisión de deportes).

Productos esperados: Maqueta o plano del circuito, guía de ejercicios, video explicativo, carta de solicitud a autoridades.

Evaluación: Rúbrica con criterios: calidad de la investigación, creatividad de la solución, trabajo en equipo, viabilidad, sensibilidad hacia la inclusión.

Ejemplo 3: ABR en Educación Inicial (4-5 años) - con adaptación

Título del reto: "Pequeños exploradores del sonido: ¿Cómo podemos crear un instrumento musical con materiales reciclados para nuestra ronda de canciones?"

Descripción: Los niños y niñas exploran diferentes sonidos del entorno (agua, papel, latas, madera). Identifican que en el salón faltan instrumentos para acompañar las canciones. El reto es diseñar y construir instrumentos musicales simples (maracas, tambores, sonajeros) utilizando materiales reciclados (botellas plásticas, latas, tapas, palos, semillas). Al final, organizan una "banda sonora" donde cada niño toca su instrumento y cantan una canción aprendida.

Pregunta retadora (adaptada): ¿Con qué podemos hacer música en nuestra sala usando cosas que ya no sirven?

Proceso simplificado (con acompañamiento docente intensivo):

1. Exploración sensorial: escuchan sonidos de objetos cotidianos.
2. Diálogo: "¿Qué podemos usar para hacer música?" "¿Dónde podemos conseguir materiales?"
3. Diseño simple: cada niño dibuja (o señala) cómo quiere su instrumento.
4. Construcción con ayuda de adultos (perforar, pegar, llenar).

5. Prueba y mejora: "¿Suena bien? ¿Podemos hacerlo más fuerte/más suave?"
6. Celebración: ronda de canciones con todos los instrumentos.

Productos esperados: Instrumento musical construido (individual o por parejas), participación en la ronda musical.

Evaluación (observación docente): Lista de cotejo con indicadores: participación en exploración, expresión de ideas, motricidad fina (con ayuda), colaboración, disfrute en la actividad.

TIP PARA EL DOCENTE

En educación inicial, el ABR no implica autonomía completa. El adulto es un mediador que formula preguntas, organiza el entorno, facilita materiales y registra las ideas de los niños (dibujos, dictados). El "reto" debe ser concreto, inmediato y vinculado a sus experiencias cotidianas.

2.12 Ejemplo de "mal reto" y cómo mejorarlo

A menudo, los docentes noveles en ABR cometen errores en el diseño de retos. A continuación, se presenta un ejemplo de **"mal reto"** y, paso a paso, se mejora hasta convertirlo en un **reto auténtico**.

Mal reto (ejemplo)

Nivel: Bachillerato, asignatura: Biología.

Pregunta retadora (mala): "¿Cuáles son las causas de la contaminación del agua?"

¿Por qué es un mal reto?

- Es una **pregunta cerrada** (tiene una respuesta predeterminada en el currículo).
- No invita a la acción transformadora (solo a describir causas, no a solucionar).
- No está vinculada con un contexto específico ni con los intereses de los estudiantes.
- El producto sería un informe o examen, no una intervención real.
- No hay colaboración ni interdisciplinariedad explícita.

Características del mal reto:

- Respuesta única (o muy acotada).
- No hay "reto" real (no hay problema que resolver más allá de buscar información).
- Falta de conexión con la comunidad.
- No hay posibilidad de prototipo, campaña o intervención.

- No genera motivación intrínseca.

Proceso de mejora paso a paso

Paso 1: Contextualizar
En lugar de hablar de contaminación en general, los estudiantes observan su entorno. Identifican una fuente de agua cercana (quebrada, río, acequia, lago, o incluso el agua de la escuela). Detectan que el agua tiene mal olor, color turbio o presencia de residuos.

Paso 2: Identificar un problema auténtico
En asamblea, acuerdan: "El agua de la acequia que pasa detrás de la escuela está contaminada con basura y desagües de algunas casas. Los vecinos evitan acercarse."

Paso 3: Formular una pregunta retadora adecuada
Pregunta retadora mejorada: "¿Cómo podemos mejorar la calidad del agua de la acequia de nuestro barrio y concientizar a los vecinos para que dejen de arrojar residuos?"

Paso 4: Definir productos concretos
Los estudiantes diseñarán:

- Un plan de monitoreo simple (medir pH, temperatura, detectar olores, registrar residuos) durante 3 semanas.
- Una campaña de sensibilización (carteles en el barrio, redes sociales, charlas en la escuela).

- Una propuesta de solución viable: colocación de mallas o trampas de residuos, limpieza participativa, solicitud a la municipalidad.

Paso 5: Incorporar interdisciplinariedad

- Ciencias Naturales: contaminantes, ciclos biogeoquímicos, indicadores de calidad.
- Matemática: gráficos de evolución, porcentajes de mejora, estimación de costos.
- Lengua: redacción de cartas a autoridades, creación de textos para campaña.
- Ciencias Sociales: organización vecinal, normativa ambiental local.

Paso 6: Establecer colaboración con actores externos

- Centro de salud (para explicar riesgos sanitarios).
- Municipalidad o junta vecinal.
- Organización ambiental local.

Paso 7: Incluir evaluación auténtica

- No un examen sobre causas de contaminación.
- Evaluación del informe de monitoreo, calidad de la campaña, presentación a la comunidad, reflexión grupal.

Reto mejorado (versión final)

Título: "Acequia limpia, barrio saludable: ¿Cómo podemos recuperar nuestra acequia entre todos?"

Pregunta retadora: ¿Qué acciones concretas podemos realizar, en colaboración con vecinos y autoridades, para reducir la contaminación de la acequia y promover su cuidado sostenido?

Duración: 6 semanas.

Productos finales: Informe de monitoreo, campaña de sensibilización (carteles, redes, charlas), propuesta técnica de mejora, carta a la municipalidad, presentación en asamblea barrial.

Evaluación: Rúbrica que valore: rigurosidad del monitoreo, creatividad y alcance de campaña, calidad de la argumentación en la propuesta, trabajo colaborativo, reflexión sobre el impacto.

En la tabla 14 se muestra un resumen de las lecciones aprendidas del ejemplo.

Tabla 14. *Lecciones aprendidas del reto mejorado.*

Mal reto	Buen reto
Pregunta cerrada	Pregunta abierta, desafiante
Sin contexto real	Anclado en una problemática local concreta
Solo descripción de causas	Acción transformadora

Producto académico tradicional	Producto con impacto comunitario
Unidisciplinario	Interdisciplinario
Sin colaboración externa	Con actores comunitarios
Evaluación memorística	Evaluación auténtica con rúbrica

Preguntas de reflexión y actividades sugeridas

Preguntas de reflexión individual

1. De los tres retos completos presentados (básica, bachillerato, universidad), ¿cuál se adapta mejor a su nivel de enseñanza? ¿Qué modificaciones haría para su contexto específico?
2. ¿Qué herramientas de IA de las sugeridas en la sección 2.7 le parecen más útiles para su práctica? Diseñe un *prompt* original para apoyar una fase específica de un reto.
3. Analice el "mal reto" y su versión mejorada. ¿Ha cometido algún error similar en su práctica? ¿Cómo podría evitarlo en el futuro?
4. ¿Cómo integraría la evaluación formativa en un reto de larga duración (8 semanas) sin sobrecargar su trabajo docente?

Actividades sugeridas para talleres docentes

Actividad 1: Diseño colaborativo de un reto

- Forme equipos por nivel educativo.
- Cada equipo elige una problemática real de su escuela o barrio.
- Diseñan un reto completo siguiendo la estructura del apartado 2.10 (pregunta retadora, cronograma, recursos, evaluación, rúbrica).
- Intercambian los retos con otro equipo y se retroalimentan usando la rúbrica de calidad de retos (adaptada de la tabla del capítulo original).

Actividad 2: Simulación de uso de IA en un reto

- En parejas, seleccionen un reto (puede ser de los presentados o uno propio).
- Identifiquen en qué fases del reto podrían utilizar IA (generación de preguntas, investigación, diseño de materiales, retroalimentación).
- Elaboren 3 *prompts* concretos para esas fases.
- Prueben los *prompts* en una herramienta gratuita (DeepSeek, ChatGPT, Perplexity, Gemini) y analicen los resultados ¿Son útiles? ¿Qué ajustes necesitan?

Actividad 3: Análisis de casos de innovación

- Investigue uno de los ejemplos de experiencias innovadoras mencionados (educación básica, bachillerato o universidad) en su país o región.

- Prepare una presentación corta (5 minutos) destacando: contexto, estrategia utilizada, resultados, lecciones aprendidas.
- Comparta con colegas en una jornada pedagógica.

Actividad 4: Adaptación de la rúbrica de calidad del reto

- Tome la rúbrica de la tabla 1 del capítulo original (mejorada) y adapte los criterios a su asignatura o nivel.
- Aplique la rúbrica a un reto que haya diseñado previamente.
- Identifique fortalezas y debilidades de su diseño. Proponga mejoras.

Actividad 5: Simulación de evaluación formativa

- En grupos, recopilen ejemplos de evidencias de aprendizaje de un reto (real o simulado).
- Diseñen una rúbrica específica para ese reto con 3 niveles (Inicial, Logrado, Destacado) y ponderaciones.
- Coevalúen los ejemplos utilizando la rúbrica y discutan: ¿fue fácil aplicarla? ¿Hubo desacuerdos? ¿Cómo mejorarla?

En la figura 4 se muestra una representación visual del "Modelo de diseño de retos auténticos", que orienta al docente en la aplicación del ABR.

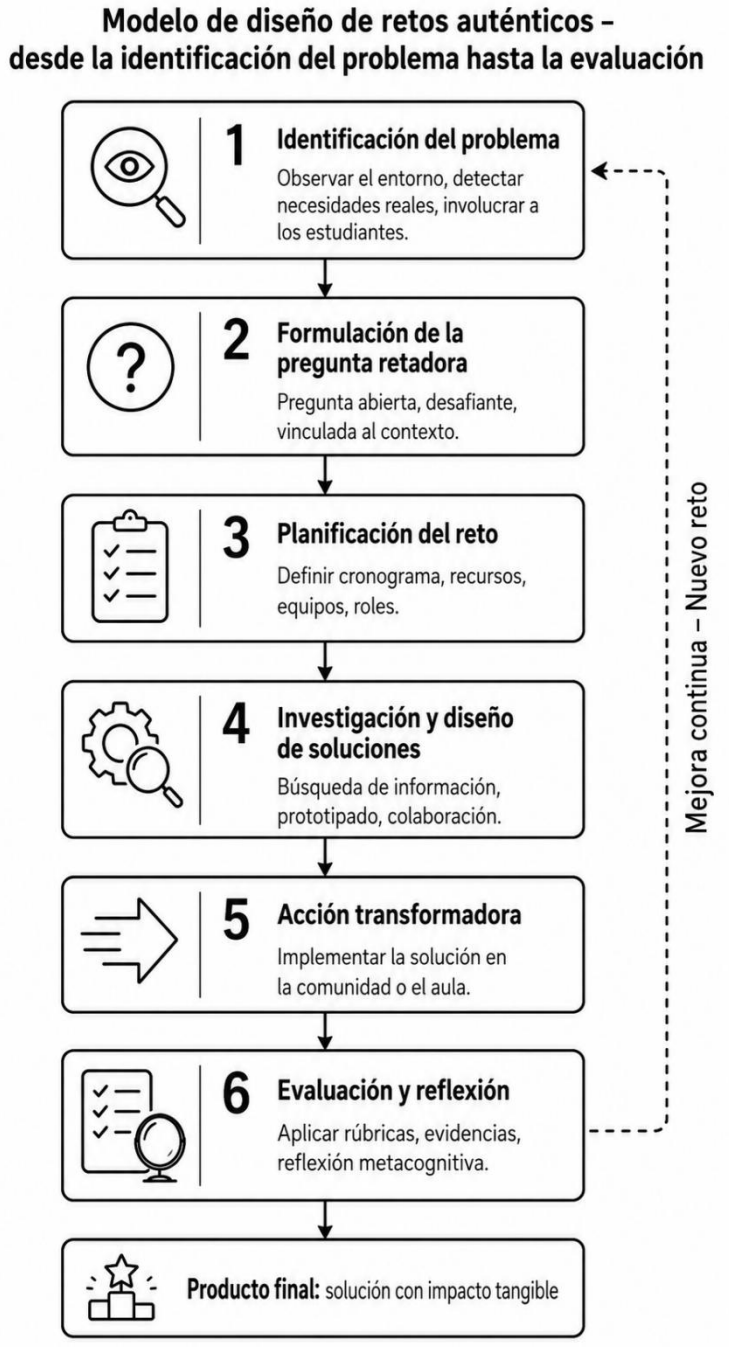


Figura 4. *Representación visual del Modelo de diseño de retos auténticos.*

Referencias bibliográficas del capítulo 2

Andrade, H. L., & Brookhart, S. M. (2020). *Classroom assessment as the co-regulation of learning*. Routledge.

Apple Education. (2019). *Challenge based learning framework*. Apple Inc.

Apple, M. W. (2019). *Ideology and curriculum* (4th ed.). Routledge.

Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. International Society for Technology in Education.

Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, 5*(1), 7-74.

Black, P., & Wiliam, D. (2009). Developing the theory of formative assessment. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability, 21*(1), 5-31.

Brookhart, S. M. (2018). *How to create and use rubrics for formative assessment and grading* (2nd ed.). ASCD.

Bruner, J. S. (1966). *Toward a theory of instruction*. Harvard University Press.

Darling-Hammond, L., Flook, L., Cook-Harvey, C., Barron, B., & Osher, D. (2020). Implications for educational

practice of the science of learning and development. *Applied Developmental Science, 24*(2), 97-140.

Dewey, J. (1938). *Experience and education*. Macmillan.

Drake, S. M., & Reid, J. L. (2020). *Integrated curriculum as an effective way to teach 21st century capabilities*. ASCD.

Facione, P. A. (2015). *Critical thinking: What it is and why it counts*. Insight Assessment.

Fullan, M., & Langworthy, M. (2014). *A rich seam: How new pedagogies find deep learning*. Pearson.

Gallagher, S. A., & Savage, T. (2020). Challenge-based learning in higher education: An exploratory literature review. *Teaching in Higher Education, 28*(1), 1-17.

Gorina, A., Gibert, R. del P., & Mayet, T. (2025). Estrategia didáctica para integrar inteligencia artificial en la comunicación científica dirigida a gestores de ciencia. *Revista Varela*, *25*(72), e2025257202. https://doi.org/10.5281/zenodo.16996329

Gorina, A., Gibert, R. del P., Tapia, E. V., Mayet, T., & Ferrer, L. de las M. (2025). Educación científica 4.0 e inteligencia artificial: transformando la comunicación científica en el ecosistema digital. *Maestro y Sociedad*, 22(3), 1982–1996.

https://maestroysociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/7077

Gibert, R. del P., Gorina, A., Reyes, N. C., Tapia, E. V., & Siza, S. F. (2023). Educación 4.0: Enfoque innovador apoyado en la inteligencia artificial para la educación superior. *Universidad y Sociedad*, *15*(6), 60-74. https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/4122

Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.

Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2017). *Joining together: Group theory and group skills* (12th ed.). Pearson.

Jonassen, D. H. (2011). *Learning to solve problems: A handbook for designing problem-solving learning environments*. Routledge.

Jonassen, D. H. (1999). Designing constructivist learning environments. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-design theories and models: A new paradigm of instructional theory* (Vol. 2, pp. 215-239). Lawrence Erlbaum.

Kolb, D. A. (2015). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development* (2nd ed.). Pearson.

Larmer, J., Mergendoller, J. R., & Boss, S. (2015). *Setting the standard for project based learning*. ASCD.

Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson.

Nichols, M., Cator, K., & Torres, M. (2016). *Challenge based learner user guide*. Digital Promise.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2019). *OECD future of education and skills 2030: OECD learning compass 2030*. OECD Publishing.

Panadero, E., & Jonsson, A. (2020). A critical review of the arguments against the use of rubrics. *Educational Research Review, 30*, 100329.

Piaget, J. (1972). *The psychology of the child*. Basic Books.

Savery, J. R. (2015). Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. *Essential Readings in Problem-Based Learning, 9*(2), 5-15.

Siemens, G., & Baker, R. S. (2012). Learning analytics and educational data mining: Towards communication

and collaboration. *Proceedings of the 2nd International Conference on Learning Analytics and Knowledge*, 252-254.

Tobón, S. (2017). *Evaluación socioformativa: Estrategias e instrumentos para evaluar competencias*. CIFE.

UNESCO. (2021). *Reimagining our futures together: A new social contract for education*. UNESCO Publishing.

UNESCO. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. UNESCO.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

Wiggins, G., & McTighe, J. (2005). *Understanding by design* (2nd ed.). ASCD.

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 16*(39), 1-27.

Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory Into Practice, 41*(2), 64-70.

CAPÍTULO 3. El futuro del aprender construyendo: innovación, tecnología y transformación educativa

Introducción al capítulo

Este capítulo explora las tendencias emergentes que están redefiniendo la educación basada en retos (EBR) en el horizonte hacia 2035. Se analiza la integración de la inteligencia artificial y la personalización del aprendizaje, así como la consolidación de ecosistemas digitales para la construcción colaborativa del conocimiento.

Se abordan el aprendizaje híbrido, ubicuo y experiencial como modalidades que amplían las oportunidades educativas más allá del aula. Se reflexiona sobre la ciudadanía digital y su papel en la resolución de problemas globales, así como el desarrollo de competencias para contextos inciertos, líquidos y cambiantes.

El capítulo incluye una reflexión sobre los retos éticos de la educación mediada por tecnología, sustentada en principios de vida. Se presenta un **Modelo de madurez del ABR** con cinco niveles (Inicial, Básico, Intermedio, Avanzado, Transformador) para que las instituciones autoevalúen su implementación.

Además, se incorpora una sección específica sobre problemáticas latinoamericanas (migración, desigualdad, conservación de la biodiversidad) y cómo el ABR puede contribuir a su abordaje. Finaliza con prospectivas del ABR hacia 2035 (figura 5) y preguntas de reflexión para el lector.

Figura 5. *Representación visual de la prospectiva del ABR hacia 2035 (tendencias y desafíos).*

3.1 Tendencias emergentes en educación basada en retos

Las tendencias emergentes en la educación basada en retos (EBR) reflejan una transformación profunda de los sistemas educativos contemporáneos. Esta transformación está orientada a preparar a los estudiantes para enfrentar problemas complejos de la sociedad actual.

Protagonismo del estudiante

La EBR sitúa al estudiante como protagonista del aprendizaje. Promueve la investigación, la colaboración y la generación de soluciones innovadoras ante desafíos auténticos.

En un contexto marcado por la digitalización, la inteligencia artificial y la incertidumbre global, la EBR adquiere una relevancia creciente. Conecta los contenidos curriculares con situaciones reales y significativas.

Según la UNESCO (2024), las metodologías activas apoyadas en tecnologías emergentes favorecen el desarrollo de competencias genéricas y específicas. Estas competencias son necesarias para desenvolverse en la sociedad del conocimiento.

Tendencia 1: Integración de la inteligencia artificial

Una de las principales tendencias emergentes es la **integración de la inteligencia artificial (IA)** como herramienta de apoyo para el diseño, desarrollo y evaluación de retos.

La IA permite personalizar experiencias de aprendizaje. Proporciona retroalimentación inmediata. Facilita el acceso a información relevante para la resolución de problemas complejos (Gorina, Gibert & Mayet, 2025).

Sin embargo, su incorporación exige una reflexión ética. Debe garantizarse la privacidad, la equidad y la transparencia en el uso de los datos educativos.

En este sentido, la UNESCO (2024) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2025) destacan la necesidad de formar ciudadanos capaces de comprender críticamente el funcionamiento y las implicaciones de estas tecnologías.

Tendencia 2: Alfabetización digital y en IA

Otra tendencia significativa es el **fortalecimiento de la alfabetización digital** y de la **alfabetización en inteligencia artificial** (Gibert *et al.*, 2023).

La EBR busca que los estudiantes desarrollen capacidades para gestionar información, evaluar fuentes, interpretar

datos y tomar decisiones fundamentadas en contextos digitales.

Flores-Vivar (2023) sostiene que la educación actual debe promover competencias críticas. Estas competencias permiten comprender los alcances y limitaciones de la IA. Favorecen un uso responsable y ético de estas herramientas en diversos ámbitos de la vida social y profesional.

Tendencia 3: Retos interdisciplinarios

Se observa una creciente orientación hacia los **retos interdisciplinarios**. Los desafíos contemporáneos, como el cambio climático, la sostenibilidad ambiental, la pobreza, el deterioro de la salud pública y la creciente violencia, no pueden ser comprendidos desde una sola disciplina.

Por ello, la EBR integra conocimientos provenientes de las ciencias naturales, las ciencias sociales, las humanidades y la tecnología. El objetivo es construir soluciones más completas y contextualizadas.

De acuerdo con UNESCO International Centre for Higher Education Innovation (2022), la interdisciplinariedad constituye uno de los pilares de la innovación educativa en el siglo XXI.

Tendencia 4: Transformación digital de los entornos de aprendizaje

La transformación digital de los entornos de aprendizaje representa otra tendencia relevante. La expansión de plataformas virtuales, recursos educativos abiertos y sistemas de analítica de aprendizaje está ampliando las posibilidades de implementación de retos.

Estos retos pueden desarrollarse en modalidades presenciales, híbridas y virtuales. Según UNESCO International Centre for Higher Education Innovation (2022), la transformación digital implica cambios estructurales en las prácticas pedagógicas.

Estos cambios están orientados a potenciar la participación activa y la autonomía del estudiante.

Tendencia 5: Vinculación con actores externos

De igual manera, la vinculación con actores externos se ha convertido en una característica distintiva de la EBR. Instituciones públicas, empresas, organizaciones comunitarias y organismos internacionales participan cada vez más en la formulación de desafíos auténticos.

Esta colaboración permite conectar el aprendizaje con necesidades reales del entorno. Favorece la pertinencia social de la educación. Fortalece el compromiso de los estudiantes con la transformación de sus comunidades (Ramírez, 2025).

Tendencia 6: Incorporación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

Otra tendencia emergente es la **incorporación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)** como marco para la formulación de retos educativos.

La Agenda 2030 plantea desafíos globales que demandan soluciones innovadoras y sostenibles. En este contexto, la EBR promueve experiencias de aprendizaje orientadas a la protección ambiental, la equidad social y el desarrollo económico responsable.

La UNESCO (2024) destaca que la educación debe contribuir a la construcción de sociedades más sostenibles. Esto se logra mediante la participación activa de los estudiantes en la resolución de problemas reales.

Tendencia 7: Evaluación auténtica

En relación con los procesos de evaluación, se observa una transición desde modelos centrados en pruebas objetivas tradicionales hacia estrategias basadas en **evidencias auténticas de aprendizaje**.

Los estudiantes demuestran sus logros mediante productos, proyectos, prototipos, informes o presentaciones. Estas evidencias reflejan la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos.

Esta perspectiva permite valorar competencias complejas como la creatividad, la comunicación, el trabajo colaborativo y la capacidad para resolver problemas. Son aspectos fundamentales en la educación contemporánea (UNESCO International Centre for Higher Education Innovation, 2022).

Tendencia 8: Personalización del aprendizaje

La **personalización del aprendizaje** constituye igualmente una tendencia en expansión. Gracias al uso de tecnologías digitales y sistemas inteligentes, los retos pueden adaptarse a las necesidades, intereses y ritmos de aprendizaje de cada estudiante.

La OCDE (2025) señala que la personalización favorece una mayor participación y motivación. Permite que los estudiantes construyan trayectorias formativas más significativas y ajustadas a sus contextos particulares.

RESUMEN DE IDEAS DE LA SECCIÓN

- *Las tendencias emergentes en la EBR evidencian una evolución hacia modelos educativos más flexibles, interdisciplinarios, tecnológicos y orientados a la solución de problemas reales.*
- *La integración de la IA, la alfabetización digital, la sostenibilidad, la transformación digital, la colaboración con actores externos y la evaluación auténtica configuran escenarios educativos innovadores (Gorina et al., 2025).*
- *Estos escenarios responden a las demandas de la sociedad contemporánea. Como señalan la UNESCO (2024) y la OCDE*

(2025), estos cambios representan una oportunidad para fortalecer el aprendizaje significativo. También para formar ciudadanos capaces de afrontar con creatividad y responsabilidad los desafíos del futuro.

CONEXIÓN CON ODS

Las tendencias identificadas se vinculan directamente con el ODS 4 (Educación de Calidad), ODS 9 (Industria, Innovación e Infraestructura) y ODS 17 (Alianzas para lograr los Objetivos). La educación basada en retos bien implementada es una herramienta estratégica para avanzar en la Agenda 2030 desde las aulas.

3.2 Inteligencia artificial y personalización del aprendizaje

La inteligencia artificial (IA) es una de las tecnologías más influyentes en el ámbito educativo contemporáneo. Su capacidad para procesar grandes volúmenes de información, identificar patrones y generar respuestas adaptadas a las necesidades de cada estudiante ha abierto nuevas posibilidades (Gibert *et al.*, 2023).

Personalización del aprendizaje

Estas posibilidades mejoran los procesos de enseñanza y aprendizaje. En este contexto, la **personalización del aprendizaje** emerge como una estrategia pedagógica que busca responder a las características, intereses y ritmos individuales de los estudiantes (Gorina *et al.*, 2025).

Permite una experiencia educativa más significativa y efectiva (Holmes *et al.*, 2019).

¿Qué implica personalizar?

La personalización del aprendizaje implica diseñar experiencias educativas ajustadas a las necesidades particulares de cada estudiante. Tradicionalmente, los docentes han intentado adaptar sus metodologías a la diversidad del aula.

Sin embargo, las limitaciones de tiempo y recursos dificultan una atención individualizada permanente. La IA contribuye a superar estas barreras mediante sistemas inteligentes.

Estos sistemas pueden analizar el desempeño de los estudiantes y ofrecer actividades, recursos y retroalimentación acordes con sus necesidades específicas (Luckin *et al.*, 2016).

Plataformas de aprendizaje adaptativo

Uno de los principales aportes de la IA en la educación es el desarrollo de plataformas de **aprendizaje adaptativo**. Estas herramientas utilizan algoritmos que recopilan información sobre el progreso del estudiante.

Ajustan automáticamente la dificultad de los contenidos. De esta manera, quienes presentan dificultades reciben

apoyo adicional. Aquellos con un desempeño sobresaliente pueden avanzar a un ritmo más acelerado.

Según UNESCO (2021), estas tecnologías favorecen trayectorias de aprendizaje más inclusivas y centradas en el estudiante.

Retroalimentación inmediata

La retroalimentación inmediata constituye otra ventaja significativa de la IA en los entornos educativos. Los sistemas inteligentes pueden evaluar respuestas, identificar errores frecuentes y proporcionar sugerencias en tiempo real (Gibert *et al.*, 2023).

Esto facilita procesos de autorregulación y mejora continua. Este tipo de apoyo fortalece la autonomía del estudiante.

Le permite asumir un rol más activo en la construcción de su conocimiento. Aspecto fundamental en las teorías constructivistas del aprendizaje (Zawacki-Richter *et al.*, 2019).

Identificación temprana de riesgos

Además, la IA puede contribuir a la identificación temprana de riesgos académicos. A través del análisis predictivo, es posible detectar estudiantes con probabilidades de bajo rendimiento, deserción o dificultades específicas de aprendizaje.

Esta información permite a docentes e instituciones implementar estrategias de apoyo oportunas y personalizadas.

De acuerdo con Baker e Inventado (2014), el análisis de datos educativos facilita la toma de decisiones pedagógicas basadas en evidencia. Promueve intervenciones más efectivas.

Ejemplo práctico en Latinoamérica

Un ejemplo práctico de personalización mediante IA puede observarse en una plataforma de matemáticas adaptativa utilizada en una escuela secundaria de Santiago de Chile.

La plataforma, de acceso gratuito (como Khan Academy o adaptaciones locales), registra el desempeño de cada estudiante en operaciones con fracciones (Gibert *et al.*, 2024).

Si un alumno presenta dificultades, el sistema genera automáticamente:

- Ejercicios de refuerzo con distintos niveles de dificultad.
- Explicaciones adicionales en formato video y texto.
- Recursos audiovisuales específicos (ej. representaciones gráficas de fracciones).
- Sugerencias de práctica guiada.

Por el contrario, si el estudiante demuestra dominio del contenido, el sistema le propone:

- Problemas más complejos que requieren aplicación de fracciones en contextos reales (recetas de cocina, reparto de materiales, descuentos).
- Desafíos que favorecen el desarrollo de habilidades superiores de razonamiento y resolución de problemas.

Desafíos éticos de la IA en personalización

No obstante, la incorporación de la IA en la educación también plantea desafíos éticos y pedagógicos. Entre ellos destacan (Gibert *et al.*, 2023, 2024):

- La protección de datos personales.
- La transparencia de los algoritmos (¿cómo deciden qué recomendar?).
- La equidad en el acceso a la tecnología (brecha digital).
- La necesidad de preservar el papel del docente como mediador del aprendizaje.

La UNESCO (2021) advierte que la implementación de sistemas inteligentes debe estar guiada por principios éticos. Estos principios deben garantizar la inclusión, la privacidad y el respeto por los derechos de los estudiantes.

RESUMEN DE IDEAS DE LA SECCIÓN

- *La inteligencia artificial representa una herramienta con gran potencial para fortalecer la personalización del aprendizaje y mejorar la calidad educativa.*
- *Sus aplicaciones en el aprendizaje adaptativo, la retroalimentación inmediata y la identificación temprana de dificultades permiten atender de manera más efectiva la diversidad estudiantil.*
- *Sin embargo, su integración debe realizarse desde una perspectiva ética y pedagógica. Debe reconocer el papel central del docente y promover un uso responsable de la tecnología.*
- *De esta manera, la IA puede convertirse en un aliado estratégico para construir experiencias educativas más inclusivas, significativas y centradas en el estudiante.*

3.3 Ecosistemas digitales para la construcción colaborativa del conocimiento

La transformación digital ha generado cambios profundos en la forma en que las personas acceden, producen y comparten información. En el ámbito educativo, estos cambios han dado origen a **ecosistemas digitales** (Gorina *et al.*, 2025).

¿Qué es un ecosistema digital?

El concepto de ecosistema digital hace referencia a un conjunto interconectado de herramientas tecnológicas, recursos informativos y actores que interactúan en un entorno virtual para alcanzar objetivos comunes.

En educación, estos ecosistemas incluyen:

- Plataformas de gestión del aprendizaje (*LMS*, como Moodle, Google Classroom).
- Repositorios digitales (bibliotecas virtuales, bancos de objetos de aprendizaje).
- Redes sociales académicas (ResearchGate, Academia.edu).
- Aplicaciones colaborativas (Google Workspace, Microsoft 365, Miro, Padlet).
- Sistemas de inteligencia artificial.

Su valor radica en la capacidad de facilitar la comunicación, la cooperación y la creación conjunta de conocimientos en diversos contextos educativos (García-Peñalvo, 2018).

Fundamentos teóricos

La construcción colaborativa del conocimiento tiene sus fundamentos en las teorías socioculturales del aprendizaje. Desde la perspectiva de Vygotsky (1978), el aprendizaje se produce mediante la interacción social y la mediación cultural.

En los ecosistemas digitales, esta interacción se amplía gracias a las tecnologías. Permiten la comunicación sin restricciones geográficas ni temporales.

Los estudiantes pueden participar en proyectos conjuntos, debatir ideas y resolver problemas de manera colectiva. Enriquecen así sus procesos cognitivos.

Teoría del conectivismo

Asimismo, el **conectivismo** propuesto por Siemens (2005) aporta una visión relevante para comprender los ecosistemas digitales contemporáneos.

Esta teoría sostiene que el conocimiento se encuentra distribuido en redes de personas y recursos tecnológicos. Aprender implica establecer conexiones efectivas entre diferentes fuentes de información.

En consecuencia, las plataformas digitales se convierten en espacios donde el aprendizaje surge de la interacción constante entre individuos, contenidos y tecnologías.

Ventajas de los ecosistemas digitales

Una de las principales ventajas de los ecosistemas digitales es la posibilidad de promover el aprendizaje colaborativo mediante herramientas específicas.

Aplicaciones como documentos compartidos (Google Docs), foros de discusión, pizarras virtuales y entornos colaborativos permiten que los estudiantes construyan productos conjuntos.

También pueden intercambiar perspectivas y desarrollar competencias de trabajo en equipo. Estas experiencias fortalecen habilidades como la comunicación, la negociación y la resolución colectiva de problemas (Dillenbourg, 1999).

Democratización del conocimiento

Por otra parte, los ecosistemas digitales favorecen la democratización del conocimiento. Facilitan el acceso a una amplia variedad de recursos educativos abiertos (REA).

Bibliotecas digitales, cursos masivos en línea (MOOC), repositorios institucionales y comunidades académicas virtuales permiten que estudiantes y docentes accedan a información actualizada.

También pueden participar en procesos de aprendizaje permanente. Esta apertura contribuye a reducir barreras de acceso al conocimiento. Fomenta una cultura de colaboración global (UNESCO, 2019).

Ejemplo latinoamericano

Un ejemplo de construcción colaborativa del conocimiento puede observarse en un proyecto interdisciplinario sobre sostenibilidad ambiental desarrollado entre escuelas de Colombia, Ecuador y Perú.

A través de una plataforma digital (como Google Classroom o Teams), estudiantes de diferentes instituciones:

- Investigan problemáticas locales de contaminación del agua en sus comunidades.
- Comparten datos (mediciones de pH, residuos observados, entrevistas a vecinos).
- Elaboran informes conjuntos utilizando documentos colaborativos.
- Diseñan propuestas de solución adaptadas a cada contexto, pero con aprendizajes compartidos.

Durante este proceso, cada participante aporta conocimientos y experiencias que enriquecen el trabajo colectivo. Se generan aprendizajes más profundos y contextualizados.

Tecnologías emergentes

La incorporación de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial, la analítica del aprendizaje y la computación en la nube ha ampliado las posibilidades de los ecosistemas digitales.

Estas herramientas permiten personalizar experiencias educativas, facilitar la gestión del conocimiento y ofrecer retroalimentación en tiempo real.

Además, favorecen la identificación de patrones de participación y colaboración. Estos patrones pueden ser utilizados para mejorar los procesos formativos (Holmes *et al.*, 2019).

Desafíos

Sin embargo, el desarrollo de ecosistemas digitales también plantea desafíos importantes. Entre ellos destacan (Gorina *et al.*, 2025):

- La brecha digital (diferencias en acceso a dispositivos y conectividad).
- La protección de datos personales.
- La necesidad de fortalecer las competencias digitales de docentes y estudiantes.

Para que estos entornos sean verdaderamente inclusivos y efectivos, es necesario implementar políticas educativas. Estas políticas deben garantizar el acceso equitativo a las tecnologías. También deben promover un uso crítico y responsable de ellas (UNESCO, 2023).

RESUMEN DE IDEAS DE LA SECCIÓN

- *Los ecosistemas digitales representan una oportunidad significativa para fortalecer la construcción colaborativa del conocimiento en los diferentes niveles educativos.*

- *Su capacidad para integrar personas, recursos y tecnologías favorece la interacción, la participación activa y el aprendizaje compartido.*
- *A medida que evolucionan las tecnologías digitales, estos ecosistemas continuarán desempeñando un papel fundamental. Ayudarán a crear comunidades de aprendizaje más abiertas, inclusivas y orientadas al desarrollo de competencias para la sociedad del conocimiento.*

3.4 Aprendizaje híbrido, ubicuo y experiencial

La transformación digital y los cambios sociales de las últimas décadas han impulsado la aparición de nuevas formas de aprender. Estas formas trascienden los límites tradicionales del aula.

Tres enfoques innovadores

Entre ellas destacan el **aprendizaje híbrido**, el **aprendizaje ubicuo** y el **aprendizaje experiencial**. Son enfoques que responden a las demandas de una sociedad caracterizada por la conectividad, la flexibilidad y la necesidad de desarrollar competencias para enfrentar problemas complejos.

Estas modalidades promueven un aprendizaje más activo, contextualizado y centrado en el estudiante (Garrison & Vaughan, 2008).

Aprendizaje híbrido (*blended learning*)

El aprendizaje híbrido combina actividades presenciales y virtuales en un mismo proceso educativo. Este enfoque aprovecha las fortalezas de ambos entornos para generar experiencias de aprendizaje más flexibles y personalizadas.

Los estudiantes pueden acceder a contenidos digitales y participar en actividades colaborativas en línea. Complementan estos procesos con encuentros presenciales orientados a la discusión, la práctica y la retroalimentación.

Según Graham (2013), el aprendizaje híbrido favorece la autonomía del estudiante y optimiza el uso de los recursos educativos.

Ejemplo de aprendizaje híbrido

Un ejemplo puede observarse en una asignatura de Ciencias Naturales de educación secundaria en un colegio de Montevideo, Uruguay.

Los estudiantes:

1. Revisan videos interactivos y simulaciones sobre el sistema solar a través de una plataforma virtual (como Khan Academy o educativa local) antes de asistir a clases presenciales.

2. En el aula, realizan experimentos prácticos (construcción de modelos planetarios con materiales reciclados, medición de distancias a escala).
3. Participan en debates guiados por el docente sobre teorías astronómicas y misiones espaciales.

Esta combinación de espacios físicos y digitales fortalece la comprensión conceptual y el aprendizaje significativo.

Aprendizaje ubicuo

Por su parte, el aprendizaje ubicuo se fundamenta en la posibilidad de aprender en cualquier momento y lugar. Esto es posible gracias al acceso permanente a dispositivos digitales y redes de comunicación.

Cope y Kalantzis (2010) señalan que las tecnologías móviles han transformado los escenarios educativos. Permiten que el conocimiento se construya más allá de los contextos formales.

En esta perspectiva, el aprendizaje deja de estar limitado al aula. Se integra en las actividades cotidianas de las personas.

Características del aprendizaje ubicuo

La característica principal del aprendizaje ubicuo es la continuidad de las experiencias educativas en diversos contextos. Los estudiantes pueden:

- Consultar información en cualquier momento.
- Interactuar con compañeros a través de dispositivos móviles.
- Desarrollar proyectos o resolver problemas desde sus hogares, bibliotecas, espacios comunitarios o incluso durante desplazamientos.

Esta flexibilidad favorece la personalización del aprendizaje. Fortalece la capacidad de aprender de manera autónoma a lo largo de la vida (Burbules, 2012).

Ejemplo de aprendizaje ubicuo

Un ejemplo de aprendizaje ubicuo se presenta cuando estudiantes de Geografía en una escuela rural de la Puna argentina utilizan dispositivos móviles (celulares económicos) para identificar características ambientales de su comunidad.

Mediante aplicaciones de geolocalización gratuitas (como Google Maps u OpenStreetMap):

- Recopilan fotografías de formaciones geológicas, vegetación y cursos de agua.
- Registran datos de temperatura, humedad y altitud.
- Comparten observaciones en una plataforma colaborativa (como un grupo de WhatsApp o Telegram educativo, o un mapa colaborativo en Google Maps).

El aprendizaje ocurre tanto dentro como fuera del aula. Integra experiencias reales (caminatas por el territorio) con recursos digitales (imágenes satelitales, datos meteorológicos) para construir conocimientos contextualizados.

Aprendizaje experiencial

El aprendizaje experiencial, por otro lado, se basa en la idea de que las personas aprenden mejor cuando participan activamente en experiencias concretas y reflexionan sobre ellas.

Kolb (1984) sostiene que el aprendizaje emerge de un proceso cíclico que incluye:

1. **Experiencia concreta** (vivir la situación).
2. **Observación reflexiva** (analizar lo ocurrido).
3. **Conceptualización abstracta** (generalizar principios).
4. **Experimentación activa** (aplicar lo aprendido en nuevas situaciones).

Desde esta perspectiva, el conocimiento surge de la interacción entre la acción y la reflexión. Permite una comprensión más profunda y duradera.

Estrategias experienciales

Este enfoque promueve actividades auténticas que conectan los contenidos académicos con situaciones reales. Las prácticas de laboratorio, proyectos comunitarios, simulaciones, estudios de caso y aprendizaje basado en retos constituyen ejemplos de estrategias experienciales.

Estas experiencias favorecen el desarrollo de competencias cognitivas, sociales y emocionales. Son necesarias para enfrentar los desafíos de la vida profesional y ciudadana (Kolb & Kolb, 2017).

Ejemplo de aprendizaje experiencial

Un ejemplo de aprendizaje experiencial puede desarrollarse en una asignatura de Educación Ambiental en una escuela secundaria de la Amazonía ecuatoriana.

Los estudiantes:

1. Participan en una campaña de reforestación en una zona afectada por la erosión del suelo (experiencia concreta).
2. Durante el proceso, investigan las causas del problema (deforestación, malas prácticas agrícolas) mediante entrevistas a agricultores y revisión de informes (observación reflexiva).

3. Planifican acciones: selección de especies nativas, preparación del terreno, calendario de riego (conceptualización).

4. Ejecutan actividades de siembra y posteriormente reflexionan sobre los resultados obtenidos (experimentación activa).

5. Proponen mantener el proyecto a largo plazo y monitorear el crecimiento.

Esta experiencia les permite aplicar conocimientos teóricos (sucesión ecológica, conservación de suelos) a una situación real. Comprenden la relevancia social de sus aprendizajes.

RESUMEN DE IDEAS DE LA SECCIÓN

- *El aprendizaje híbrido, ubicuo y experiencial representan enfoques innovadores que enriquecen los procesos educativos contemporáneos.*
- *El aprendizaje híbrido integra entornos presenciales y virtuales.*
- *El aprendizaje ubicuo amplía las oportunidades educativas a cualquier contexto.*
- *El aprendizaje experiencial fortalece la construcción de conocimientos mediante la acción y la reflexión.*
- *En conjunto, estas modalidades contribuyen a formar estudiantes más autónomos, participativos y preparados. Estarán listos para desenvolverse en una sociedad caracterizada por el cambio permanente y el aprendizaje continuo.*

TIP PARA EL DOCENTE

Para implementar aprendizaje experiencial con recursos limitados, no necesita tecnología sofisticada. Un proyecto de huerta escolar, una visita a una empresa local, una entrevista a un adulto mayor sobre oficios del pasado, o la simulación de una asamblea comunitaria son experiencias poderosas. Lo clave es la reflexión guiada: "¿Qué pasó? ¿Por qué? ¿Qué aprendí? ¿Cómo lo aplicaría en otra situación?"

3.5 Ciudadanía digital y resolución de problemas globales

La acelerada expansión de las tecnologías digitales ha transformado profundamente la manera en que las personas se comunican, participan en la sociedad y enfrentan los desafíos contemporáneos.

Definición de ciudadanía digital

En este contexto, la **ciudadanía digital** se ha convertido en una competencia esencial para desenvolverse de manera ética, responsable y crítica en entornos virtuales.

Más allá del uso instrumental de la tecnología, la ciudadanía digital implica la capacidad de participar activamente en comunidades conectadas. También de contribuir a la solución de problemas que afectan a escala local y global (Ribble, 2015).

Componentes de la ciudadanía digital

La ciudadanía digital puede definirse como el conjunto de conocimientos, habilidades, valores y actitudes que permiten a las personas interactuar responsablemente en los espacios digitales.

Este concepto abarca aspectos relacionados con:

- La seguridad en línea (protección de datos, contraseñas seguras).
- La alfabetización mediática (evaluación de fuentes, detección de noticias falsas).
- La participación cívica (peticiones en línea, debates informados).
- La comunicación ética (respeto, empatía, prevención del ciberacoso).
- El respeto por los derechos de los demás (privacidad, no difusión de información sin consentimiento).

De acuerdo con UNESCO (2023), la formación de ciudadanos digitales es fundamental para fortalecer sociedades democráticas e inclusivas en la era de la información.

Pensamiento crítico frente a la información

Uno de los elementos centrales de la ciudadanía digital es el pensamiento crítico frente a la información que circula en Internet. La abundancia de contenidos disponibles exige que las personas desarrollen la capacidad de evaluar la credibilidad de las fuentes.

También de identificar noticias falsas (*fake news*) y tomar decisiones fundamentadas. Esta competencia resulta especialmente relevante en un contexto donde la desinformación puede influir en procesos sociales, políticos y ambientales de alcance global (Richardson & Milovidov, 2019).

Participación activa en problemas globales

La ciudadanía digital también promueve la participación activa en la construcción de soluciones para problemas globales. Las plataformas digitales facilitan la colaboración entre personas de diferentes culturas, países y contextos.

Permiten compartir conocimientos, experiencias y propuestas innovadoras. Gracias a estas herramientas, comunidades internacionales pueden organizar campañas, desarrollar proyectos colaborativos y movilizar recursos.

Pueden abordar desafíos comunes como el cambio climático, la pobreza o la desigualdad social (Jenkins *et al.*, 2016).

Formación desde la escuela

En el ámbito educativo, la ciudadanía digital se ha convertido en un componente esencial de la formación integral de los estudiantes. Las instituciones educativas tienen la responsabilidad de desarrollar competencias que permitan a los estudiantes utilizar las tecnologías de manera responsable.

También de participar activamente en la sociedad digital. Esto implica fomentar habilidades de comunicación, colaboración, creatividad y resolución de problemas mediante el uso ético de herramientas tecnológicas (ISTE, 2021).

Resolución de problemas globales

La resolución de problemas globales requiere una comprensión profunda de fenómenos complejos e interconectados. Cuestiones como el calentamiento global, las crisis sanitarias, la migración o la sostenibilidad ambiental demandan enfoques colaborativos y multidisciplinarios.

Las tecnologías digitales facilitan el acceso a información actualizada, el análisis de datos y la cooperación entre

especialistas y ciudadanos. Amplían las posibilidades de generar soluciones innovadoras y sostenibles (United Nations, 2023).

Ejemplo latinoamericano

Un ejemplo de ciudadanía digital aplicada a la resolución de problemas globales puede observarse en proyectos educativos relacionados con el cambio climático.

Estudiantes de distintos países latinoamericanos (por ejemplo, escuelas de México, Guatemala, El Salvador y Honduras) pueden utilizar plataformas colaborativas (como Padlet, Flipgrid o un grupo de Facebook educativo) para:

- Recopilar datos ambientales locales (temperaturas, patrones de lluvia, eventos extremos).
- Comparar resultados entre regiones.
- Diseñar campañas de sensibilización (infografías, videos cortos, publicaciones para redes sociales).
- Proponer acciones concretas para reducir el impacto ambiental en sus comunidades (reforestación, ahorro de agua, movilidad sostenible).

Este tipo de experiencias fortalece tanto las competencias digitales como la conciencia ciudadana global.

Potencial transformador de redes sociales

Asimismo, las redes sociales y las comunidades virtuales han demostrado su potencial para impulsar movimientos ciudadanos orientados al bienestar colectivo. A través de campañas digitales, peticiones en línea y espacios de diálogo intercultural, millones de personas pueden participar activamente en iniciativas relacionadas con:

- Los derechos humanos.
- La igualdad de género.
- La inclusión social.
- La protección del medioambiente.

Estas formas de participación reflejan el potencial transformador de la ciudadanía digital cuando se orienta hacia objetivos comunes (Jenkins *et al.*, 2016).

Desafíos de la ciudadanía digital

Sin embargo, la ciudadanía digital enfrenta importantes desafíos. La brecha digital, la falta de acceso equitativo a la tecnología, los riesgos relacionados con la privacidad de los datos y la proliferación de discursos de odio en línea pueden limitar la participación efectiva de las personas en la sociedad digital.

Por ello, resulta indispensable promover políticas públicas y programas educativos. Estos deben garantizar la

inclusión digital y el desarrollo de competencias críticas para todos los ciudadanos (UNESCO, 2023).

RESUMEN DE IDEAS DE LA SECCIÓN

- *La ciudadanía digital constituye una herramienta fundamental para enfrentar los desafíos de un mundo cada vez más interconectado. Su desarrollo permite que las personas participen de manera ética, responsable y colaborativa en la búsqueda de soluciones a problemas globales.*
- *La educación desempeña un papel decisivo en este proceso. Contribuye a formar ciudadanos capaces de utilizar las tecnologías digitales no solo para acceder a información.*
- *También para transformar positivamente su entorno y construir sociedades más justas, sostenibles e inclusivas.*

3.6 Desarrollo de competencias para contextos inciertos, líquidos y cambiantes

La sociedad contemporánea se caracteriza por una acelerada transformación tecnológica, económica y cultural. Esta transformación genera escenarios cada vez más complejos e impredecibles.

Contextos inciertos y líquidos

Los cambios constantes en el mercado laboral, la globalización, la digitalización y los desafíos sociales emergentes exigen que las personas desarrollen

competencias especiales. Deben poder adaptarse eficazmente a contextos inciertos, líquidos y cambiantes.

En este sentido, la educación enfrenta el reto de formar individuos capaces de aprender de manera continua. También de resolver problemas complejos y responder creativamente a situaciones novedosas (Bauman, 2007).

Concepto de sociedad líquida

El concepto de **sociedad líquida**, propuesto por Bauman (2007), describe una realidad donde las estructuras tradicionales pierden estabilidad. Las personas deben enfrentar transformaciones permanentes.

En este contexto, el conocimiento deja de ser estático. Las competencias adquieren mayor relevancia que la simple acumulación de información.

La capacidad para adaptarse, colaborar, innovar y aprender durante toda la vida se convierte en un requisito fundamental. Es necesario para la participación activa en la sociedad contemporánea.

Competencias para la incertidumbre

El desarrollo de competencias para contextos inciertos implica fortalecer habilidades cognitivas, emocionales y sociales. Estas habilidades permiten afrontar situaciones ambiguas y cambiantes.

Entre ellas destacan:

- El pensamiento crítico.
- La creatividad.
- La resolución de problemas.
- La comunicación efectiva.
- La toma de decisiones fundamentadas.

Según la OCDE (2019), estas competencias son esenciales para desenvolverse en escenarios donde las respuestas predeterminadas resultan insuficientes.

Adaptabilidad

Una de las competencias más relevantes para enfrentar la incertidumbre es la **adaptabilidad**. Esta capacidad permite ajustar comportamientos, estrategias y conocimientos ante nuevas circunstancias.

Las personas adaptables muestran disposición para aprender, modificar sus perspectivas y responder de manera flexible a los cambios del entorno.

En un mundo donde las profesiones evolucionan constantemente, esta competencia resulta indispensable para mantener la empleabilidad y el desarrollo personal (Schleicher, 2018).

Ejemplo de adaptabilidad

Un estudiante universitario de ingeniería en sistemas de una universidad de Lima se prepara para trabajar en el sector tecnológico. Descubre que una nueva herramienta de inteligencia artificial ha sustituido los programas que estaba aprendiendo.

En lugar de resistirse al cambio, investiga la nueva tecnología. Realiza cursos en línea gratuitos (Coursera, edX, YouTube). Adapta rápidamente sus conocimientos.

Esta capacidad de actualización continua le permite responder de manera efectiva a un escenario incierto y cambiante. También le ayuda a destacar en el mercado laboral.

Resiliencia

Otra competencia fundamental es la **resiliencia**, entendida como la capacidad para enfrentar dificultades, superar obstáculos y continuar aprendiendo a partir de experiencias adversas.

Los contextos inciertos suelen generar estrés e inseguridad. Por ello, la resiliencia ayuda a las personas a mantener la motivación y encontrar oportunidades de crecimiento en medio de los desafíos.

Esta competencia se relaciona estrechamente con la inteligencia emocional y la autorregulación (Masten, 2014).

Aprender a aprender

En los denominados contextos líquidos, donde las relaciones, los conocimientos y las estructuras sociales cambian constantemente, resulta indispensable desarrollar la capacidad de **aprender a aprender**.

Esta competencia permite gestionar información, identificar necesidades formativas y construir nuevos conocimientos de manera autónoma.

La UNESCO (2021) destaca que el aprendizaje permanente constituye uno de los pilares fundamentales. Es esencial para responder a las demandas de las sociedades contemporáneas.

Ejemplo de aprender a aprender

Un docente de educación básica en una escuela rural de Bolivia observa que las metodologías tradicionales ya no generan el mismo interés en sus estudiantes. Los niños prefieren videos cortos y contenido visual.

Ante esta situación, el docente:

1. Explora nuevas estrategias pedagógicas mediante tutoriales en línea y grupos de WhatsApp con colegas.

2. Aprende a utilizar herramientas digitales gratuitas (Canva, Kahoot, Google Forms) con el apoyo de su celular.
3. Rediseña sus clases incorporando aprendizaje basado en retos (por ejemplo, un reto sobre reciclaje con materiales locales).
4. Comparte sus experiencias en una red de docentes innovadores.

Su disposición para aprender continuamente le permite responder a un entorno educativo en constante transformación.

Innovación y resolución creativa de problemas

Los contextos cambiantes también demandan competencias relacionadas con la **innovación** y la **resolución creativa de problemas**. Las organizaciones y comunidades requieren personas capaces de generar soluciones originales ante situaciones complejas e inéditas.

La creatividad ya no se limita al ámbito artístico. Se reconoce como una capacidad transversal que favorece la generación de alternativas y la toma de decisiones en diversos escenarios profesionales y sociales (Robinson & Aronica, 2015).

Ejemplo de innovación

Un grupo de estudiantes de bachillerato en Medellín, Colombia, participa en un proyecto comunitario para mejorar la gestión de residuos en su barrio.

Durante el proceso, identifican que las estrategias existentes (campañas de reciclaje tradicionales) no son efectivas debido a la falta de motivación. Por ello, diseñan una aplicación móvil sencilla (progresiva web app, accesible desde celulares básicos) que incentiva el reciclaje mediante puntos canjeables por descuentos en tiendas locales.

Esta solución innovadora surge de su capacidad para analizar un problema cambiante y proponer alternativas creativas. Utilizan conocimientos de programación (aprendidos en línea), diseño y gestión de proyectos.

RESUMEN DE IDEAS DE LA SECCIÓN

- *El desarrollo de competencias para contextos inciertos, líquidos y cambiantes constituye una necesidad fundamental de la educación del siglo XXI.*
- *La adaptabilidad, la resiliencia, el aprendizaje permanente y la creatividad permiten a las personas enfrentar los desafíos de una realidad caracterizada por la transformación constante.*
- *Formar ciudadanos capaces de desenvolverse en estos escenarios implica promover experiencias educativas que fortalezcan la autonomía, la reflexión crítica y la capacidad de innovar.*
- *De esta manera, la educación contribuye a preparar individuos competentes. Estarán listos para construir respuestas efectivas*

ante los retos de un mundo cada vez más dinámico e impredecible.

ERROR COMÚN

Un error frecuente es confundir "aprender a aprender" con "aprender sin ayuda". La autonomía no significa abandono. El docente debe proporcionar andamiajes progresivos que se retiran gradualmente. En contextos vulnerables, se requiere un andamiaje más prolongado y explícito.

3.7 Retos éticos de la educación mediada por tecnología sustentada en principios de vida

La incorporación de tecnologías digitales en los procesos educativos ha transformado profundamente la manera en que se enseña y se aprende. Plataformas virtuales, inteligencia artificial, recursos multimedia y sistemas de aprendizaje adaptativo ofrecen nuevas oportunidades.

Sin embargo, estos avances también plantean importantes desafíos éticos. Estos desafíos requieren ser abordados desde una perspectiva centrada en los **principios de vida**, entendidos como valores fundamentales que promueven la dignidad humana, el respeto, la justicia, la solidaridad y el cuidado de las personas y del entorno (UNESCO, 2023).

La tecnología al servicio del desarrollo humano

La educación mediada por tecnología no puede limitarse a la incorporación de herramientas digitales. Debe orientarse hacia la formación integral de los seres humanos.

Desde esta perspectiva, la tecnología debe estar al servicio del desarrollo humano. No debe convertirse en un fin en sí misma.

Freire (2005) señala que toda práctica educativa implica una dimensión ética. Contribuye a la formación de sujetos capaces de actuar críticamente en la sociedad.

Por ello, el uso de la tecnología en educación debe fundamentarse en valores que promuevan el bienestar colectivo. También la construcción de una sociedad más humana.

Reto 1: Equidad en el acceso

Uno de los principales retos éticos se relaciona con la **equidad en el acceso** a las tecnologías digitales. Aunque los avances tecnológicos han ampliado las oportunidades educativas, millones de estudiantes continúan enfrentando limitaciones.

Estas limitaciones se deben a la falta de conectividad, dispositivos o competencias digitales. Esta situación

genera desigualdades que afectan el derecho a una educación de calidad.

Según UNESCO (2023), la brecha digital constituye uno de los desafíos más importantes para garantizar una educación inclusiva en el siglo XXI.

Reto 2: Privacidad y protección de datos

Otro aspecto ético relevante es la **protección de la privacidad y los datos personales** de los estudiantes. Las plataformas educativas recopilan grandes cantidades de información relacionada con el desempeño académico, hábitos de aprendizaje e interacciones en línea.

Si estos datos no son gestionados de manera responsable, pueden vulnerarse derechos fundamentales vinculados a la intimidad y la seguridad.

Holmes *et al.* (2022) destacan la necesidad de establecer marcos éticos que regulen el uso de datos educativos. También de promover la transparencia en los sistemas digitales.

Reto 3: Sesgos algorítmicos

La creciente utilización de la inteligencia artificial en la educación también plantea interrogantes éticos significativos. Los algoritmos utilizados para recomendar contenidos, evaluar aprendizajes o personalizar

experiencias pueden reproducir sesgos existentes en los datos con los que fueron entrenados.

Esto podría generar discriminación o limitar oportunidades para determinados grupos de estudiantes (por ejemplo, por género, origen étnico, nivel socioeconómico).

En consecuencia, resulta indispensable promover sistemas tecnológicos diseñados bajo principios de justicia, inclusión y responsabilidad social (Luckin *et al.*, 2016).

Reto 4: Formación de ciudadanía digital responsable

La formación de una **ciudadanía digital responsable** constituye otro desafío fundamental. La educación mediada por tecnología debe contribuir al desarrollo de competencias que permitan a los estudiantes actuar de manera ética en los entornos digitales.

Esto implica promover:

- El respeto por los demás.
- El uso responsable de la información.
- La prevención del ciberacoso.
- La participación constructiva en comunidades virtuales.

Ribble (2015) sostiene que la ciudadanía digital debe convertirse en un componente esencial de la educación contemporánea.

Reto 5: Calidad de las relaciones humanas

Los principios de vida también exigen reflexionar sobre la **calidad de las relaciones humanas** en contextos educativos mediados por tecnología. Aunque las plataformas digitales facilitan la comunicación y el acceso a recursos, existe el riesgo de reducir la interacción humana a intercambios superficiales o automatizados.

La educación requiere espacios de diálogo, empatía y acompañamiento. Estos espacios favorecen el desarrollo emocional y social de los estudiantes.

En este sentido, la tecnología debe complementar, pero no sustituir, la dimensión humana de la enseñanza (Noddings, 2013).

Reto 6: Integridad académica y uso responsable del conocimiento

Asimismo, la educación sustentada en principios de vida debe promover una **relación ética con el conocimiento**. El acceso inmediato a grandes cantidades de información puede favorecer prácticas como el plagio, la desinformación o el uso irresponsable de contenidos generados por IA.

Frente a este desafío, resulta necesario fortalecer la integridad académica, el pensamiento crítico y la responsabilidad intelectual. Estos son valores esenciales para la construcción de una cultura educativa ética y comprometida con la verdad.

Reto 7: Sostenibilidad ambiental

Otro reto importante se vincula con la **sostenibilidad y el impacto ambiental** de las tecnologías digitales. La producción y el consumo de dispositivos electrónicos generan efectos significativos sobre los ecosistemas.

Estos efectos incluyen la extracción de recursos naturales (minerales, tierras raras) y la generación de residuos tecnológicos (basura electrónica).

Una educación basada en principios de vida debe fomentar la conciencia ambiental. También debe promover un uso responsable de la tecnología que contribuya al cuidado del planeta y al bienestar de las futuras generaciones (UNESCO, 2021).

Decálogo ético para la tecnología educativa (resumido)

1. Garantizar acceso equitativo (cierre de brecha digital).
2. Proteger datos personales y privacidad.
3. Auditar algoritmos para evitar sesgos.
4. Formar en ciudadanía digital crítica.

5. Priorizar la interacción humana significativa.
6. Promover integridad académica (no plagio).
7. Reducir impacto ambiental (reutilización, reciclaje de dispositivos).
8. Asegurar transparencia en el uso de IA.
9. Desarrollar competencias docentes para el uso ético de tecnología.
10. Evaluar permanentemente el impacto ético de las innovaciones.

RESUMEN DE IDEAS DE LA SECCIÓN

- *Los retos éticos de la educación mediada por tecnología exigen una reflexión profunda sobre el papel que desempeñan las herramientas digitales en la formación humana.*
- *La equidad, la privacidad, la justicia algorítmica, la ciudadanía digital, la calidad de las relaciones humanas, la integridad académica y la sostenibilidad constituyen dimensiones esenciales.*
- *Estas dimensiones deben orientarse por principios de vida. Solo mediante una integración ética y responsable de la tecnología será posible construir procesos educativos que promuevan no solo el desarrollo del conocimiento.*
- *También la formación de personas comprometidas con la dignidad humana, la solidaridad y el cuidado de la vida en todas sus manifestaciones.*

3.8 Prospectivas del aprendizaje basado en retos hacia 2035

El ABR se ha consolidado durante las primeras décadas del siglo XXI como una de las metodologías activas más relevantes. Responde a las demandas de una sociedad compleja, interconectada y en constante transformación.

Importancia creciente del ABR

Este enfoque sitúa a los estudiantes frente a problemas auténticos de su entorno. Promueve la investigación, la colaboración y la generación de soluciones innovadoras.

De cara al año 2035, las tendencias educativas indican que el ABR tendrá un papel cada vez más importante. Será clave en la formación de ciudadanos capaces de afrontar desafíos sociales, ambientales, tecnológicos y económicos de alcance global (Nichols *et al.*, 2016).

Educación centrada en competencias

Las prospectivas educativas señalan que el aprendizaje del futuro estará menos centrado en la transmisión de contenidos. Estará más orientado al desarrollo de competencias para la vida.

En este escenario, el ABR se perfila como una metodología privilegiada. Favorece la integración de conocimientos, habilidades y valores en contextos reales.

Según UNESCO (2021), la educación del futuro deberá promover la capacidad de comprender problemas complejos, actuar de manera colaborativa y construir soluciones sostenibles para el bienestar colectivo.

Integración de la inteligencia artificial

Hacia 2035, uno de los principales cambios estará relacionado con la **integración de la inteligencia artificial** en los procesos de aprendizaje basados en retos.

Los sistemas inteligentes podrán apoyar la formulación de desafíos, personalizar recursos educativos y proporcionar retroalimentación continua durante el desarrollo de los proyectos.

Sin embargo, la tecnología no sustituirá la experiencia humana. Actuará como una herramienta para potenciar la creatividad, el pensamiento crítico y la toma de decisiones de los estudiantes (Holmes *et al.*, 2022, Gibert *et al.*, 2023).

Entornos híbridos e inmersivos

Asimismo, el ABR evolucionará hacia entornos de aprendizaje cada vez más **híbridos e inmersivos**. El uso de realidad aumentada, realidad virtual y metaversos educativos permitirá que los estudiantes participen en simulaciones complejas.

Estas simulaciones podrán estar relacionadas con problemas ambientales, sanitarios o sociales. Favorecerán la comprensión profunda de fenómenos globales.

Permitirán experimentar escenarios difíciles de reproducir en contextos educativos tradicionales (Johnson *et al.*, 2023).

Internacionalización de los retos

Otra tendencia relevante será la creciente **internacionalización** de los retos de aprendizaje. Gracias a los ecosistemas digitales y a la conectividad global, estudiantes de diferentes países podrán colaborar en proyectos comunes.

Estos proyectos estarán orientados a resolver desafíos compartidos. Temas como el cambio climático, la gestión del agua, la inclusión social o la seguridad alimentaria constituirán oportunidades.

Desarrollarán competencias interculturales y fortalecerán la ciudadanía global (OECD, 2020).

Vinculación con los ODS

Las prospectivas educativas también anticipan una mayor vinculación entre el ABR y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Los sistemas educativos buscarán que

los estudiantes participen activamente en la construcción de soluciones.

Estas soluciones estarán relacionadas con la sostenibilidad ambiental, la equidad social y el desarrollo económico responsable.

De esta manera, el aprendizaje adquirirá una dimensión ética y transformadora orientada al bien común (United Nations, 2023).

Evaluación auténtica

Otro aspecto fundamental será la consolidación de modelos de **evaluación centrados en evidencias auténticas** de desempeño. En lugar de depender exclusivamente de pruebas estandarizadas, los estudiantes serán evaluados a partir de proyectos, prototipos, investigaciones, intervenciones comunitarias y productos innovadores.

Esta transformación permitirá valorar competencias complejas como el liderazgo, la creatividad, la colaboración y la capacidad de adaptación (Darling-Hammond *et al.*, 2020).

Nuevo rol del docente

Hacia 2035, el rol del docente también experimentará cambios significativos. Más que transmisor de

conocimientos, actuará como diseñador de experiencias de aprendizaje, mentor, facilitador y mediador de procesos colaborativos.

Su función consistirá en acompañar a los estudiantes en la formulación de preguntas, el análisis crítico de la información y la construcción de soluciones contextualizadas.

Este cambio exigirá nuevas competencias pedagógicas y digitales para responder a los desafíos de la educación futura (Fullan *et al.*, 2018).

Inclusión y equidad

La inclusión y la equidad constituirán igualmente elementos centrales en el desarrollo del ABR. Las tecnologías emergentes permitirán diseñar experiencias más accesibles y personalizadas para estudiantes con diferentes características, necesidades y contextos socioculturales.

En este sentido, el ABR podrá convertirse en una herramienta poderosa para democratizar las oportunidades educativas. Promoverá la participación activa de todos los estudiantes en la construcción del conocimiento (UNESCO, 2023).

RESUMEN DE IDEAS DE LA SECCIÓN

- *Las prospectivas del ABR hacia 2035 muestran un escenario en el que esta metodología adquirirá una relevancia estratégica. Será fundamental para la formación de ciudadanos capaces de afrontar los desafíos del futuro.*
- *La integración de tecnologías inteligentes, la internacionalización de los proyectos, la orientación hacia la sostenibilidad, la evaluación auténtica y el fortalecimiento de competencias complejas consolidarán al ABR.*
- *Se convertirá en una de las principales vías para construir una educación más pertinente, inclusiva y transformadora.*
- *En un mundo caracterizado por la incertidumbre y el cambio constante, aprender mediante retos permitirá a las nuevas generaciones convertirse en protagonistas. Serán protagonistas de la construcción de soluciones para los problemas de su tiempo.*

3.9 Modelo de madurez del ABR

Para que las instituciones educativas puedan autoevaluar su nivel de implementación del ABR y planificar mejoras, se propone el siguiente **Modelo de madurez del ABR** con cinco niveles (Tabla 15).

Tabla 15. *Descripción de los cinco niveles del Modelo de madurez del ABR.*

Nivel	Denominación	Características principales	Evidencias típicas
Nivel 1	**Inicial**	- El docente ocasionalmente utiliza actividades basadas en problemas o proyectos, pero no siguen la estructura completa del ABR. - Los "retos" suelen ser simulaciones o ejercicios cerrados. - No hay vinculación con la comunidad. - La evaluación es tradicional.	- Alguna actividad de indagación. - Trabajo en grupos ocasional. - Productos simples (carteleras, informes).
Nivel 2	**Básico**	- Se diseñan retos con preguntas abiertas, pero aún muy guiados por el docente. - Se incorpora trabajo colaborativo estructurado. - Algún producto con impacto mínimo en la comunidad (ej. campaña interna en la escuela). - Se utilizan rúbricas simples.	- Al menos 1 reto por año con documentación. - Rúbricas básicas. - Evidencias de producto final.
Nivel 3	**Intermedio**	- Los retos son auténticos, vinculados con problemas reales del contexto local. - Participación de actores externos (familias, organizaciones comunitarias). - Evaluación formativa y auténtica (portafolios, rúbricas detalladas). - Integración de al menos 3 disciplinas.	- Reto completo por semestre. - Alianza con al menos un actor externo. - Portafolios de evidencias. - Reflexión sistemática de

		- Uso ocasional de tecnologías digitales (investigación, presentación).	los estudiantes.
Nivel 4	**Avanzado**	- El ABR es una estrategia institucional (varias asignaturas, varios docentes). - Retos interdisciplinarios sostenidos (más de 6 semanas). - Impacto comunitario verificable (mejora de una problemática). - Integración sistemática de tecnologías (incluyendo IA como apoyo). - Evaluación con rúbricas validadas y coevaluación. - Formación docente continua en ABR.	- Proyecto institucional de ABR. - Alianzas estables con organizaciones. - Publicación o difusión de resultados. - Indicadores de impacto comunitario.
Nivel 5	**Transformador**	- El ABR es el eje del currículo (modelo pedagógico institucional). - Los estudiantes proactivamente identifican retos y los resuelven con autonomía. - La comunidad es co-diseñadora de los retos. - Uso avanzado de IA y plataformas colaborativas globales. - Participación en redes internacionales de ABR. - Generación de conocimiento (documentación, investigación-acción). - El ABR contribuye a políticas educativas locales o regionales.	- Reconocimiento externo (premios, publicaciones). - Transferencia a otras instituciones. - Impacto medible en ODS. - Estudiantes como agentes de cambio reconocidos.

Autoevaluación institucional

Las instituciones pueden autoevaluarse respondiendo las siguientes preguntas (una por dimensión):

1. **Frecuencia y estructura:** ¿Con qué frecuencia se implementan retos completos (con todos los componentes)? ¿Siguen la secuencia pregunta retadora - investigación - acción - evaluación?
2. **Autenticidad:** ¿Los retos están vinculados con problemas reales del entorno? ¿Tienen potencial de impacto?
3. **Colaboración:** ¿Se involucra a actores externos (familias, comunidad, organizaciones)?
4. **Interdisciplinariedad:** ¿Los retos integran al menos dos disciplinas? ¿Tres o más?
5. **Evaluación:** ¿Se utilizan rúbricas, evaluación formativa y evidencias auténticas?
6. **Tecnología:** ¿Se integran tecnologías digitales (incluyendo IA) de manera pertinente y ética?
7. **Formación docente:** ¿Los docentes reciben formación continua en ABR?
8. **Impacto:** ¿Se ha verificado algún cambio positivo en la comunidad gracias a los retos?

9. **Institucionalización:** ¿El ABR es una estrategia de aula aislada o parte del proyecto educativo institucional?

Según las respuestas, se asigna un nivel (1 a 5). Se recomienda realizar esta autoevaluación anualmente para monitorear avances.

Ejemplo de uso

Una escuela secundaria técnica en Córdoba, Argentina, aplica la autoevaluación y obtiene:

- Realiza 2 retos por año, con preguntas abiertas pero muy guiadas (Nivel 2).
- Ha involucrado a una cooperativa local en un reto sobre gestión de residuos (Nivel 3).
- La evaluación es mixta (pruebas + rúbrica simple) (Nivel 2).
- Solo 2 docentes participan, no hay institucionalización (Nivel 2).

Conclusión para el nivel general 2 (Básico). Plan de mejora: capacitar a más docentes, diseñar un reto institucional para el próximo semestre, fortalecer la evaluación formativa.

3.10 Reflexión sobre problemáticas latinoamericanas: migración, desigualdad y biodiversidad

El ABR, por su naturaleza contextualizada, es particularmente adecuado para abordar problemáticas regionales de Latinoamérica. A continuación, se reflexiona sobre cómo el ABR puede contribuir en tres áreas críticas.

Problemática 1: Migración

América Latina vive procesos migratorios intensos: migración venezolana hacia Colombia, Ecuador, Perú, Chile; migración centroamericana hacia México y Estados Unidos; migración interna del campo a la ciudad.

Potencial del ABR: Los estudiantes pueden asumir retos como:

- "¿Cómo podemos diseñar una guía de acogida para nuevos compañeros migrantes en nuestra escuela, que considere sus necesidades emocionales, académicas y de integración?"
- "¿Cómo podemos visibilizar las contribuciones culturales de las comunidades migrantes a nuestro barrio a través de una exposición fotográfica o un mapa comunitario?"

Estos retos desarrollan empatía, pensamiento crítico sobre las causas de la migración, y competencias interculturales. También combaten la discriminación y la xenofobia.

Ejemplo concreto: En una escuela de Bucaramanga, Colombia, con alta población migrante venezolana, los estudiantes desarrollaron un reto para crear "maletas de bienvenida" (kits con información útil, mapa del barrio, vocabulario clave) y un sistema de tutores pares. El resultado fue una reducción significativa de la deserción escolar entre estudiantes migrantes.

Problemática 2: Desigualdad social

Latinoamérica es una de las regiones más desiguales del mundo. Las brechas en acceso a salud, educación, vivienda y trabajo son profundas.

Potencial del ABR: Los estudiantes pueden abordar retos como:

- "¿Cómo podemos reducir el desperdicio de alimentos en nuestra escuela y redirigir los excedentes a familias en situación de vulnerabilidad?"
- "¿Cómo podemos diseñar un proyecto de huerta comunitaria que mejore la nutrición de niños pequeños en un barrio con inseguridad alimentaria?"

- "¿Cómo podemos sensibilizar a nuestras familias y vecinos sobre la importancia de la educación financiera y el ahorro, utilizando herramientas accesibles?"

Estos retos conectan a los estudiantes con su comunidad, desarrollan responsabilidad social y competencias de emprendimiento solidario.

Ejemplo concreto: En una escuela secundaria de la periferia de São Paulo, Brasil, los estudiantes identificaron que muchos vecinos no accedían a frutas y verduras frescas por falta de transporte. Diseñaron un sistema de "huerta móvil" con bicicletas adaptadas y una feria de trueque semanal en la plaza del barrio. El proyecto redujo el desperdicio de alimentos (aprovechando excedentes de ferias cercanas) y mejoró la nutrición de 30 familias.

Problemática 3: Conservación de la biodiversidad

Latinoamérica alberga una biodiversidad excepcional: Amazonía, Mata Atlántica, Cerrado, Pantanal, bosques secos, arrecifes de coral, páramos. Sin embargo, enfrenta amenazas como deforestación, minería ilegal, tráfico de especies y cambio climático.

Potencial del ABR: Los estudiantes pueden asumir retos como:

- "¿Cómo podemos monitorear la calidad del agua de nuestro río local y proponer acciones para protegerlo, involucrando a la comunidad ribereña?"
- "¿Cómo podemos diseñar un vivero escolar de especies nativas para reforestar un área degradada cerca de nuestra comunidad?"
- "¿Cómo podemos crear una campaña de sensibilización sobre el tráfico de especies locales (como loros, tortugas o ranas) dirigida a niños y adultos?"

Estos retos desarrollan competencias científicas (observación, recolección de datos, análisis), pensamiento sistémico y compromiso ambiental.

Ejemplo concreto: En una escuela rural de la Amazonía ecuatoriana (provincia de Napo), los estudiantes detectaron que los vecinos cazaban tortugas de río para consumo, sin conocer su rol ecológico ni las leyes de protección. Formularon el reto: "¿Cómo podemos diseñar una campaña de conservación de la tortuga de río utilizando saberes ancestrales y conocimientos científicos?". Investigaron el ciclo de vida, entrevistaron a mayores sobre prácticas tradicionales sostenibles, crearon un cuento ilustrado y lo presentaron en la escuela y en la feria comunitaria. Se redujo visiblemente la caza en la zona.

Reflexión transversal

El ABR no es una solución mágica para problemas estructurales como la migración forzada, la desigualdad o la deforestación. Sin embargo, tiene un potencial enorme para:

- **Concientizar** a las nuevas generaciones sobre estas problemáticas.
- **Desarrollar agencia** ("sí podemos hacer algo, aunque sea pequeño").
- **Generar soluciones a escala local** que, acumuladas, contribuyen a cambios mayores.
- **Fortalecer el tejido social** al trabajar colaborativamente con actores comunitarios.

Recomendación para docentes latinoamericanos: Al diseñar retos, no busquen resolver la pobreza o detener la deforestación en un semestre. Enfóquense en problemas concretos, acotados, donde los estudiantes puedan ver resultados tangibles y sentirse eficaces. El empoderamiento es tan importante como el impacto objetivo.

Evidencias empíricas del impacto del ABR: estudios de caso en diferentes contextos

A lo largo de esta obra se han presentado los fundamentos teóricos y las orientaciones prácticas del Aprendizaje Basado en Retos. Este epígrafe complementa dicha base con **evidencias empíricas** obtenidas de estudios de caso realizados en diversos contextos educativos y geográficos. La inclusión de estos resultados permite al lector constatar el impacto real del ABR más allá de las buenas intenciones pedagógicas.

A continuación, se presentan **cinco estudios de caso** seleccionados por su rigor metodológico y por la diversidad de ámbitos de aplicación: educación universitaria en Ecuador, formación corporativa en México, ingeniería en México, educación superior en contextos virtuales y formación docente para la integración de inteligencia artificial.

Cada caso se estructura en: *presentación del caso*, *metodología utilizada*, *principales resultados*, y se cierra con un apartado de *lecciones aprendidas* que destaca tanto los aspectos positivos como los retos identificados.

Caso 1: ABR para la sensibilización sobre transporte sostenible en estudiantes universitarios de Ecuador

Presentación del caso

Este estudio, desarrollado por Zúñiga (2023) en el marco de su Trabajo Final de Máster en Docencia Universitaria, tuvo como objetivo evaluar la eficacia de la metodología ABR en tres dimensiones: el desarrollo de competencias genéricas (pensamiento crítico, resolución de problemas, capacidad de investigación y trabajo en equipo), la motivación hacia el estudio y la sensibilización sobre transportes sostenibles. La intervención se realizó con **59 estudiantes de primer nivel de Ingeniería Química** en una universidad pública de Ecuador. Se trata de un estudio cuantitativo, descriptivo y transversal, desarrollado en tres sesiones de trabajo presencial.

Metodología utilizada

- **Enfoque:** Cuantitativo, descriptivo y transversal.
- **Participantes:** 59 estudiantes de primer nivel de Ingeniería Química.
- **Instrumentos:** Cuestionarios de conocimientos pre y post-intervención, escala de motivación, rúbricas de evaluación de competencias.
- **Procedimiento:** Los estudiantes abordaron el reto de diseñar propuestas para promover el transporte

sostenible en su comunidad universitaria. La intervención se estructuró en tres sesiones: presentación del reto y formación en equipos, investigación y diseño de soluciones, y presentación de propuestas ante un jurado externo.

Principales resultados

Los resultados fueron contundentes:

- El rendimiento académico mejoró en un **7%** en comparación con el semestre anterior, en el que no se aplicó la metodología ABR.
- Las competencias de pensamiento crítico, resolución de problemas, capacidad de investigación y trabajo en equipo mejoraron notablemente, según las rúbricas de evaluación aplicadas.
- La motivación hacia el estudio también experimentó un incremento significativo.
- En cuanto al contenido específico del reto, más de la mitad de los estudiantes conocían poco o nada sobre transportes sostenibles antes de la intervención. Después de la misma, se observó un **incremento del 27%** en sus conocimientos sobre la temática.

Lecciones aprendidas

Aspectos positivos:

- El ABR resultó altamente efectivo para colocar a los estudiantes como protagonistas de su propio aprendizaje, involucrándolos en la solución de problemas globales desde una escala local.
- La metodología demostró ser viable en un tiempo reducido (tres sesiones), lo que sugiere que incluso intervenciones breves pueden generar impactos significativos.
- La combinación de ABR con temáticas de sostenibilidad (ODS) potencia la relevancia social del aprendizaje y la motivación estudiantil.

Retos identificados:

- La duración reducida (tres sesiones) limitó la profundidad del proceso de investigación y la implementación real de las propuestas. Se recomienda ampliar la intervención a un mínimo de 6-8 semanas para lograr soluciones sostenibles.
- La evaluación se centró principalmente en conocimientos y competencias declarativas; sería deseable incorporar indicadores de impacto real en la comunidad (por ejemplo, adopción de medidas de transporte sostenible).

Caso 2: ABR en formación corporativa – El caso Banorte (México)

Presentación del caso

La Universitat Oberta de Catalunya (UOC), a través de su unidad UOC Corporate, diseñó e implementó un programa de formación basado en ABR para **subdirectores de la empresa Banorte**, una de las instituciones financieras más importantes de México. El objetivo del programa era desarrollar competencias de liderazgo, innovación y resolución de problemas estratégicos en el ámbito de seguros y pensiones. Este caso es particularmente relevante porque demuestra la aplicabilidad del ABR más allá del ámbito educativo formal, en contextos de formación corporativa (Reyes & Carpio, 2025).

Metodología utilizada

- **Enfoque:** Cualitativo y cuantitativo, con evaluación de satisfacción y de impacto en el desempeño.
- **Participantes:** Subdirectores de Banorte (número no especificado, pero todos finalizaron satisfactoriamente).
- **Diseño del programa:** Se diseñó un itinerario de corta duración orientado a la resolución de retos concretos de negocio. Los participantes trabajaron en equipos para identificar problemas reales en sus áreas,

investigar soluciones innovadoras y presentar propuestas viables ante directivos de la empresa.

- **Evaluación:** Incluyó evaluación formal e informal, con participación de entidades externas a la institución educativa (directivos de Banorte) en la valoración de los resultados.

Principales resultados

- Todos los subdirectores finalizaron satisfactoriamente el curso.
- Se premiaron los mejores proyectos, que fueron seleccionados para su implementación real en los procesos de Banorte Seguros y Pensiones.
- El programa demostró que el ABR puede articular eficazmente el sector educativo y el productivo, vinculando el aprendizaje con necesidades reales del negocio.
- Los participantes valoraron positivamente la metodología, destacando su aplicabilidad inmediata y el desarrollo de competencias de liderazgo y toma de decisiones.

Lecciones aprendidas

Aspectos positivos:

- El ABR no es exclusivo del ámbito académico; en contextos corporativos, su capacidad para conectar aprendizaje con resultados tangibles lo convierte en una herramienta estratégica.
- La involucración de actores externos (directivos, clientes, industria) en la evaluación de los resultados refuerza la autenticidad del reto y la motivación de los participantes.
- La orientación a la implementación real de las soluciones (no solo a propuestas teóricas) maximiza el impacto y la transferencia del aprendizaje.

Retos identificados:

- La adaptación del ABR a entornos corporativos requiere un diseño cuidadoso de los tiempos, ya que los participantes tienen demandas laborales simultáneas.
- Es fundamental contar con el compromiso de la alta dirección para asegurar la implementación de las propuestas.
- La evaluación de competencias blandas (liderazgo, trabajo en equipo) en adultos en entornos laborales puede requerir instrumentos específicos y seguimiento longitudinal.

Caso 3: ABR en la asignatura de Probabilidad y Estadística en ingeniería (México)

Presentación del caso

Gibert, Rojo, Torres y Becerril (2020) implementaron el ABR en la Unidad de Aprendizaje de Probabilidad y Estadística, en estudiantes del **cuarto semestre de la carrera de Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica** de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME) del Instituto Politécnico Nacional en México. El objetivo era ayudar a los estudiantes a crear soluciones matemáticas concretas, innovadoras y realistas para problemas de ingeniería, vinculando los contenidos de probabilidad y estadística con necesidades reales del sector productivo.

Metodología utilizada

- **Enfoque:** Cualitativo y cuantitativo, con énfasis en la articulación universidad-empresa.
- **Participantes:** Estudiantes de cuarto semestre de Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica.
- **Procedimiento:** Los estudiantes debían resolver un reto que implicaba el análisis de datos reales de una empresa o institución, la aplicación de técnicas estadísticas (probabilidad, inferencia, regresión) y la presentación de una solución factible.

- **Evaluación:** Se incluyó evaluación formativa continua, coevaluación entre equipos y presentación de resultados ante expertos del sector productivo.

Principales resultados

- Los estudiantes lograron una **comprensión más profunda** de los temas de probabilidad y estadística, al aplicarlos a problemas reales de ingeniería.
- Se desarrollaron competencias de **trabajo en equipo, comunicación efectiva y pensamiento crítico**.
- El ABR permitió **articular el sector educativo y el productivo**, vinculando a los estudiantes con empresas e instituciones externas.
- Los estudiantes valoraron positivamente el ABR, destacando que les permitió **dar un significado práctico** a los contenidos matemáticos, reduciendo el desinterés habitual hacia estas asignaturas.
- Se generaron soluciones concretas que fueron presentadas ante actores externos, lo que aumentó la motivación y el compromiso.

Lecciones aprendidas

Aspectos positivos:

- El ABR es particularmente efectivo en asignaturas de alta abstracción (como matemáticas y estadística)

porque ancla los conceptos en problemas tangibles, aumentando la motivación.

- La vinculación con el sector productivo es un factor clave para el éxito del ABR en ingeniería. Los estudiantes valoran que sus soluciones sean evaluadas por expertos externos.
- El trabajo en equipos heterogéneos (con diferentes niveles de dominio matemático) potencia la interdependencia positiva y el aprendizaje entre pares.

Retos identificados:

- La articulación universidad-empresa requiere tiempo y gestión institucional. No todas las carreras tienen acceso fácil a empresas colaboradoras.
- El ABR demanda una planificación cuidadosa de los tiempos, ya que los estudiantes necesitan investigar fuera del aula. En contextos de alta carga académica, puede generar estrés.
- Algunos estudiantes muestran reticencia inicial a trabajar en equipo y asumir responsabilidades compartidas.

Caso 4: ABR en línea en un programa de Maestría en Energía para la Economía Circular (Sri Lanka)

Presentación del caso

Un estudio evaluó la integración del ABR en el programa de Maestría en Línea en Energía para la Economía Circular (MECE) en Sri Lanka. Este caso es relevante porque analiza la aplicación del ABR en **entornos virtuales de aprendizaje**, un formato cada vez más frecuente en la educación superior latinoamericana y global. El estudio examinó la dimensión social del entorno de aprendizaje en línea y cómo el ABR afecta el desarrollo de competencias de pensamiento crítico, trabajo en equipo, comunicación y liderazgo (Zaccaria *et al.*, 2025).

Metodología utilizada

- **Enfoque:** Mixto, con encuestas y análisis cualitativo de las experiencias de los estudiantes.
- **Participantes:** Estudiantes del programa MECE (número no especificado, pero se analizaron percepciones cualitativas).
- **Procedimiento:** Los estudiantes participaron en retos de aprendizaje en línea, que implicaban investigación colaborativa, análisis de datos de energías renovables y diseño de propuestas para la transición hacia una economía circular.

- **Evaluación:** Se utilizaron encuestas de satisfacción, análisis de participación en foros y plataformas colaborativas, y reflexiones escritas de los estudiantes.

Principales resultados

- Los estudiantes consideraron el ABR en línea como una **experiencia única y transformadora**, que mejoró significativamente sus competencias de pensamiento crítico, trabajo en equipo, comunicación y liderazgo-.
- La dimensión social del entorno virtual fue clave: los estudiantes valoraron positivamente la interacción sincrónica y asincrónica con compañeros de diferentes contextos geográficos y profesionales.
- El ABR en línea demostró ser viable y efectivo, aunque requirió un diseño cuidadoso de las actividades colaborativas para evitar la deserción y la desmotivación.

Lecciones aprendidas

Aspectos positivos:

- El ABR puede implementarse con éxito en entornos totalmente virtuales, siempre que se diseñen actividades colaborativas estructuradas y se fomente la interacción social.

- La diversidad geográfica y profesional de los participantes en un máster en línea enriquece los retos, aportando múltiples perspectivas.
- Las plataformas digitales (foros, videoconferencias, documentos colaborativos) permiten una retroalimentación continua y un seguimiento personalizado del proceso.

Retos identificados:

- La deserción y la desmotivación son riesgos significativos en entornos virtuales si no se gestiona adecuadamente la dimensión social y el acompañamiento docente.
- La coevaluación y la autoevaluación en línea requieren rúbricas muy claras y formación previa de los estudiantes.
- El acceso a internet de calidad y la disponibilidad de dispositivos adecuados son condiciones necesarias, no siempre garantizadas.

Caso 5: Formación docente para la integración de IA a través de ABR (Estados Unidos)

Presentación del caso

Begum, Williamson, Briggs, Bennett, Scott y Nyarko (2026) implementaron un programa de desarrollo profesional

basado en ABR para **40 docentes de educación K-12** (desde kindergarten hasta 12° grado) con el objetivo de prepararlos para integrar la inteligencia artificial en sus prácticas pedagógicas de manera ética y efectiva. Este caso es especialmente relevante para el presente libro, ya que conecta ABR, IA y formación docente, tres ejes centrales de esta obra.

Metodología utilizada

- **Enfoque:** Cualitativo, mediante estudio de caso.
- **Participantes:** 40 docentes de educación K-12.
- **Procedimiento:** El programa de desarrollo profesional se extendió durante tres meses e incluyó múltiples sesiones. Los docentes no solo aprendieron sobre IA, sino que también diseñaron sus propios desafíos ABR, incluyendo lecciones y juegos educativos con IA que posicionaban a la tecnología como un apoyo para la indagación auténtica.
- **Instrumentos:** Encuestas post-sesión, reflexiones escritas, observaciones de los facilitadores, artefactos diseñados por los docentes y discusiones de seguimiento.
- **Evaluación:** Se midieron cambios en la confianza de los docentes, su encuadre pedagógico de la IA, el

razonamiento ético y la planificación de la implementación.

Principales resultados

- La confianza de los docentes en el uso de IA para la enseñanza aumentó significativamente: pasó de una media de **2,73 a 3,86** (en una escala de 1 a 5).
- Los docentes diseñaron artefactos pedagógicos de calidad (lecciones ABR y juegos educativos con IA) que incorporaban **principios éticos explícitos** sobre el uso de la inteligencia artificial.
- El programa logró un **cambio cualitativo** en la perspectiva de los docentes: pasaron de un enfoque centrado en las herramientas tecnológicas a un enfoque centrado en la **pedagogía** y en cómo la IA puede apoyar el aprendizaje auténtico.
- Se evidenció que la integración significativa de la IA requiere no solo formación técnica, sino también **compromiso sostenido con marcos instruccionales, razonamiento ético y estructuras institucionales de apoyo**.

Lecciones aprendidas

Aspectos positivos:

- La combinación de ABR con formación docente en IA es una estrategia poderosa para superar la mera adopción técnica de la tecnología. El ABR obliga a los docentes a pensar pedagógicamente sobre cómo la IA puede apoyar la indagación y la resolución de problemas.
- La formación sostenida (tres meses, múltiples sesiones) es más efectiva que los talleres de un solo día.
- Los docentes necesitan **tiempo para diseñar y probar** sus propios artefactos ABR, no solo recibir información teórica.

Retos identificados:

- La implementación del ABR con IA en las aulas reales requiere **condiciones institucionales** (acceso a dispositivos, conectividad, apoyo directivo) que no siempre existen.
- El razonamiento ético sobre la IA es un proceso complejo que requiere formación específica y continua; los docentes solicitan más recursos y ejemplos prácticos.
- Algunos docentes mostraron reticencia inicial a abordar la IA por temor a la obsolescencia de su rol. El ABR ayudó a mitigar este temor al posicionar la IA como una herramienta al servicio del docente, no como un sustituto.

Síntesis de lecciones aprendidas y recomendaciones transversales

A partir del análisis de estos cinco estudios de caso, es posible extraer **lecciones comunes** que refuerzan y complementan los contenidos de este libro:

1. **El ABR funciona en múltiples contextos:** Desde la educación universitaria presencial hasta la formación corporativa y el aprendizaje en línea, la metodología demuestra ser flexible y efectiva.
2. **El impacto en competencias es consistente:** En todos los casos se reportaron mejoras en pensamiento crítico, trabajo en equipo, resolución de problemas, comunicación y, cuando se midió, en motivación y rendimiento académico.
3. **La autenticidad es clave:** Los casos más exitosos fueron aquellos en los que los retos estaban vinculados a necesidades reales (sostenibilidad, productividad empresarial, integración de IA), y la evaluación involucraba a actores externos.
4. **La formación docente es condición necesaria:** Especialmente en contextos de innovación tecnológica (caso 5), los docentes necesitan formación sostenida en ABR y en los contenidos específicos del reto.

5. **Los desafíos son gestionables:** Reticencia al trabajo en equipo, limitaciones de tiempo, falta de apoyo institucional y brecha digital son desafíos reales, pero pueden abordarse mediante un diseño cuidadoso, andamiajes graduales y estrategias de baja tecnología.

Preguntas de reflexión y actividades sugeridas (Capítulo 3)

Preguntas de reflexión individual

1. Analice el Modelo de madurez del ABR (sección 3.9). ¿En qué nivel se encuentra su institución educativa? ¿Qué acciones concretas podrían llevarla al siguiente nivel?

2. De las tres problemáticas latinoamericanas abordadas (migración, desigualdad, biodiversidad), ¿cuál es más relevante en su contexto local? Diseñe una idea inicial de reto para abordarla.

3. Reflexione sobre los retos éticos de la IA en educación (sección 3.7). ¿Cuál de los 7 retos le parece más urgente atender en su país? ¿Por qué?

4. ¿Cómo imagina el ABR en su institución hacia 2030? ¿Qué cambios serán necesarios en infraestructura, formación docente y currículo?

5. ¿Qué competencias para contextos inciertos (sección 3.6) considera más deficitarias en sus estudiantes? ¿Cómo podría fortalecerlas mediante retos?

Actividades sugeridas para talleres docentes

Actividad 1: Autoevaluación institucional del nivel de madurez ABR

- En equipos por escuela o departamento, apliquen el cuestionario de la sección 3.9.
- Elaboren un informe breve (1 página) con: nivel actual, justificación, fortalezas, debilidades.
- Propongan un plan de mejora para los próximos 12 meses (acciones concretas, responsables, plazos).
- Compartan en plenaria y retroalimenten entre equipos.

Actividad 2: Design thinking aplicado a un problema latinoamericano

- Seleccionen una problemática regional (migración, desigualdad o biodiversidad).
- Apliquen las fases del Design Thinking (empatizar, definir, idear, prototipar, testear) en versión rápida (90 minutos).
- Generen al menos 3 ideas de retos educativos para abordar el problema.

- Presenten sus prototipos de reto al resto del taller.

Actividad 3: Debate ético sobre IA en educación

- Organicen un debate con el siguiente tema: "¿El uso de inteligencia artificial en el ABR amplía la brecha educativa o la reduce?"
- Dividan el grupo en dos posturas (a favor, en contra). Cada equipo prepara argumentos basados en la sección 3.7 y en su propia experiencia.
- Desarrollen el debate con reglas claras (3 minutos por intervención).
- Concluyan con acuerdos mínimos sobre el uso ético de IA en su institución.

Actividad 4: Diseño de un reto para un contexto incierto (pospandemia, crisis climática)

- En grupos, imaginen un escenario futuro incierto (ej. nueva pandemia, apagón tecnológico prolongado, desplazamiento masivo por desastre natural).
- Diseñen un reto educativo que prepare a los estudiantes para enfrentar ese escenario. El reto debe desarrollar adaptabilidad, resiliencia y aprendizaje autónomo.
- Presenten el reto y justifiquen cómo desarrolla competencias para contextos líquidos.

Actividad 5: Construcción colaborativa de una prospectiva institucional

- Individualmente, cada docente escribe sus predicciones sobre cómo será el ABR en su escuela en 2035 (3 ideas).
- En pequeños grupos, consolidan las ideas y construyen una "línea de tiempo prospectiva" (2026-2035) con hitos.
- En plenaria, comparten las líneas de tiempo y discuten: ¿son realistas? ¿Qué necesitamos hacer hoy para llegar allí?

La representación visual del Modelo de madurez del ABR se presenta en la figura 6, la que puede contribuir a comprender los diferentes niveles de implementación del ABR en función de desarrollar las cinco actividades propuestas.

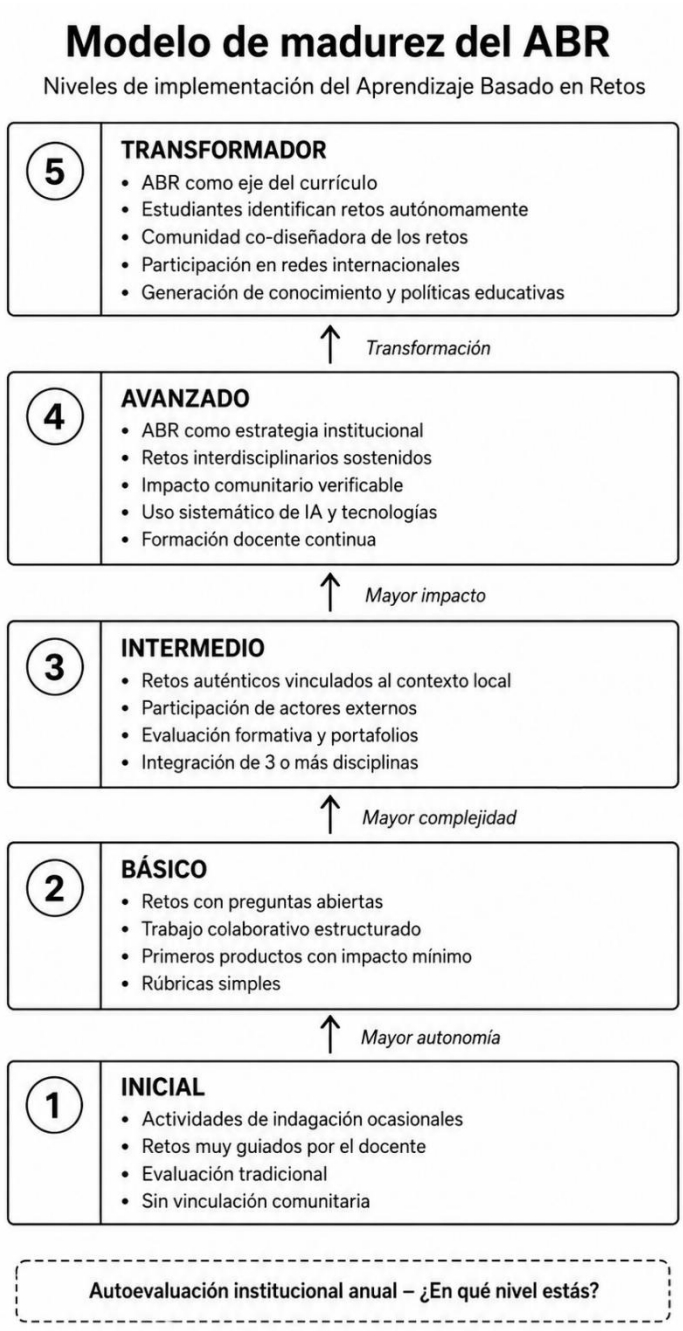


Figura 6. *Representación visual del Modelo de madurez del ABR y sus diferentes niveles de implementación.*

Referencias bibliográficas del capítulo 3

Baker, R. S., & Inventado, P. S. (2014). Educational data mining and learning analytics. In J. A. Larusson & B. White (Eds.), *Learning analytics: From research to practice* (pp. 61-75). Springer.

Bauman, Z. (2007). *Los tiempos líquidos: Vivir en una época de incertidumbre*. Tusquets.

Begum, F., Williamson, J., Briggs, D., Bennett, Z., Scott, C. & Nyarko, K. (2026). Preparing K–12 teachers for AI integration through challenge-based learning: A multi-session PD case study. *En Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 281-287). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

Burbules, N. C. (2012). Ubiquitous learning and the future of teaching. *Encounters on Education, 13*, 3-14.

Cope, B., & Kalantzis, M. (2010). *Ubiquitous learning*. University of Illinois Press.

Darling-Hammond, L., Flook, L., Cook-Harvey, C., Barron, B., & Osher, D. (2020). Implications for educational practice of the science of learning and development. *Applied Developmental Science, 24*(2), 97-140.

Dillenbourg, P. (1999). *Collaborative learning: Cognitive and computational approaches*. Elsevier.

Flores-Vivar, J. M. (2023). Reflexiones sobre la ética, potencialidades y retos de la inteligencia artificial en educación. *Comunicar, 31*(74), 9-20.

Freire, P. (2005). *Pedagogía de la autonomía* (2.ª ed.). Siglo XXI.

Fullan, M., Quinn, J., & McEachen, J. (2018). *Deep learning: Engage the world, change the world*. Corwin.

García-Peñalvo, F. J. (2018). Ecosystems in educational contexts: A roadmap for future developments. *Education in the Knowledge Society, 19*(1), 13-31.

Garrison, D. R., & Vaughan, N. D. (2008). *Blended learning in higher education*. Jossey-Bass.

Gorina, A., Gibert, R. del P., & Mayet, T. (2025). Estrategia didáctica para integrar inteligencia artificial en la comunicación científica dirigida a gestores de ciencia. *Revista Varela*, *25*(72), e2025257202. https://doi.org/10.5281/zenodo.16996329

Gorina, A., Gibert, R. del P., Tapia, E. V., Mayet, T., & Ferrer, L. de las M. (2025). Educación científica 4.0 e inteligencia artificial: transformando la comunicación científica en el ecosistema digital. *Maestro y Sociedad*, 22(3), 1982–1996.

https://maestroysociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/7077

Gibert, P., Naranjo, G. F., Siza, F. S. y Gorina, A. (2024). Enseñanza de la Matemática: tendencias didácticas y tecnológicas desde la Educación 4.0. *Maestro y Sociedad*, *21*(1), 1-12. https://maestroysociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/6335/6903

Gibert, R. del P., Gorina, A., Reyes, N. C., Tapia, E. V., & Siza, S. F. (2023). Educación 4.0: Enfoque innovador apoyado en la inteligencia artificial para la educación superior. *Universidad y Sociedad*, *15*(6), 60-74. https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/4122

Gibert Delgado, R. P., Rojo Hernández, M., Torres Morales, J. G., & Becerril Mendoza, H. (2020). Aprendizaje basado en retos. *Revista de la Asociación Nacional de Facultades e Ingeniería*, *25*(1), 1-10. https://anfei.mx/revista/index.php/revista/article/view/465/1114

Graham, C. R. (2013). Emerging practice and research in blended learning. In M. G. Moore (Ed.), *Handbook of distance education* (3rd ed., pp. 333-350). Routledge.

Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education*. Center for Curriculum Redesign.

Holmes, W., Porayska-Pomsta, K., Holstein, K., et al. (2022). Ethics of AI in education: Towards a community-wide framework. *International Journal of Artificial Intelligence in Education, 32*(3), 504-526.

International Society for Technology in Education (ISTE). (2021). *ISTE standards for students*. ISTE.

Jenkins, H., Ito, M., & boyd, d. (2016). *Participatory culture in a networked era*. Polity Press.

Johnson, L., Adams Becker, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., & Hall, C. (2023). *Emerging technologies and the future of learning*. Horizon Educational Press.

Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice Hall.

Kolb, A. Y., & Kolb, D. A. (2017). *The experiential educator*. EBLS Press.

Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson.

Masten, A. S. (2014). *Ordinary magic: Resilience in development*. Guilford Press.

Nichols, M., Cator, K., & Torres, M. (2016). *Challenge based learner user guide*. Digital Promise.

Noddings, N. (2013). *Caring: A relational approach to ethics and moral education* (2nd ed.). University of California Press.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2019). *OECD future of education and skills 2030*. OECD Publishing.

OECD. (2020). *The future of education and skills 2030*. OECD Publishing.

OECD. (2025). *Artificial intelligence and education and skills*. OECD Publishing.

Ramírez, H. R. (2025). El futuro del trabajo y la educación: empleos emergentes y competencias para el siglo XXI. *Observatorio de Ciencias Sociales y Educación*.

Reyes, S., & Carpio, A. (2025). El aprendizaje basado en retos, un modelo de formación corporativa. *El caso Banorte.* Universitat Oberta de Catalunya / UOC Corporate.

Ribble, M. (2015). *Digital citizenship in schools* (3rd ed.). ISTE.

Richardson, J., & Milovidov, E. (2019). *Digital citizenship education handbook*. Council of Europe.

Robinson, K., & Aronica, L. (2015). *Escuelas creativas*. Grijalbo.

Schleicher, A. (2018). *World class: How to build a 21st-century school system*. OECD Publishing.

Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning, 2*(1), 3-10.

UNESCO. (2019). *Recommendation on open educational resources (OER)*. UNESCO.

UNESCO. (2021). *Reimagining our futures together: A new social contract for education*. UNESCO.

UNESCO. (2023). *Global education monitoring report 2023: Technology in education*. UNESCO.

UNESCO. (2024). *Artificial intelligence in education*. UNESCO.

UNESCO International Centre for Higher Education Innovation. (2022). *Transformación digital de la enseñanza y el aprendizaje en la educación superior*. UNESCO.

United Nations. (2023). *The sustainable development goals report 2023*. United Nations.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society*. Harvard University Press.

Zaccaria, V., Guziana, B., Senanayake, N., & Abeyweera, R. (2025). Challenge-Based Learning in Online Settings: Students' Perspective from the Energy for Circular Economy Master Program. En *Lecture Notes in Networks and Systems* (pp. 117-128). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-83523-0_11

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 16*(39), 1-27.

Zúñiga, D. E. (2023). Aplicación de la metodología Aprendizaje Basado en Retos (ABR). Una intervención en estudiantes universitarios en Ecuador (Trabajo Final de Máster). Universidad Europea.

APÉNDICES, CHECKLIST, GLOSARIO DE TÉRMINOS

Apéndice A: ABR en contextos de baja tecnología

Introducción

No todas las escuelas latinoamericanas cuentan con acceso fiable a Internet, dispositivos para cada estudiante o plataformas digitales avanzadas. Sin embargo, el ABR puede implementarse con creatividad y aprovechando recursos locales. Este apéndice ofrece estrategias prácticas para diseñar y ejecutar retos auténticos en contextos de baja tecnología (escuelas rurales, periurbanas con conectividad limitada, o situaciones de emergencia).

A.1 Principios para el ABR de baja tecnología

1. **Priorizar lo analógico:** Los materiales impresos, cartulinas, pizarras, cuadernos, objetos del entorno y conversaciones cara a cara son suficientes para un reto significativo.
2. **Aprovechar recursos humanos:** Vecinos, familiares, profesionales locales (enfermeros, agricultores, artesanos) son fuentes de conocimiento y colaboración.
3. **Diseñar productos tangibles:** Murales, maquetas, huertas, campañas con carteles, informes manuscritos,

teatro o música son productos de alto valor sin necesidad de tecnología.

4. **Evaluar con lo disponible:** Rúbricas impresas, listas de cotejo, observación directa y portafolios físicos son suficientes.
5. **Fomentar la colaboración presencial:** El trabajo en equipo, debates, asambleas y salidas comunitarias no requieren conectividad.

A.2 Ejemplos de retos sin tecnología (o con tecnología mínima)

Ejemplo 1: Reto de ciencias naturales (básica) – sin Internet

Título: "Guardianes del agua: ¿Cómo podemos medir la calidad del agua de nuestro pozo o quebrada y comunicar los resultados a la comunidad?"

Recursos locales:

- Botellas plásticas transparentes para tomar muestras.
- Tiras de pH caseras (repollo morado hervido – indicador ácido-base).
- Filtros de tela o papel.
- Lupa.
- Hoja de registro en papel.

- Cartulinas y marcadores para carteles.

Proceso (6 sesiones):

1. Los estudiantes recorren la fuente de agua, toman muestras.
2. Observan color, olor, turbidez, presencia de organismos.
3. Preparan indicador de repollo morado y miden pH aproximado.
4. Registran datos en tabla simple.
5. Comparan con estándares (explicados por el docente) y discuten: ¿es apta para beber? ¿Para bañarse? ¿Para animales?
6. Diseñan carteles con los hallazgos y los colocan cerca de la fuente de agua, advirtiendo riesgos o recomendando tratamientos (hervir, filtrar con tela).
7. Presentan sus resultados en una asamblea escolar.

Tecnología empleada: Ninguna (solo materiales domésticos y de ferretería).

Ejemplo 2: Reto de matemática (bachillerato) – con un celular compartido (acceso ocasional a calculadora)

Título: "Presupuesto familiar saludable: ¿Cómo podemos planificar las compras de una familia de 5 personas con un ingreso mínimo durante una semana, optimizando el gasto y la nutrición?"

Recursos:

- Libretas, lápices.
- Calculadora básica (física o en un celular compartido).
- Folletos de precios de ferreterías o mercados locales (o los estudiantes copian precios visitando comercios).
- Tablas de requerimientos nutricionales básicos (fotocopiadas).

Proceso (8 sesiones):

1. Los estudiantes investigan precios de alimentos básicos (arroz, frijoles, huevos, verduras, etc.) en al menos 3 tiendas o mercados.
2. En equipos, elaboran un menú semanal que cubra necesidades calóricas y de nutrientes, con costo mínimo.
3. Calculan costo total y costo por persona por día.

4. Comparan sus propuestas y discuten compensaciones (salud vs. economía).
5. Simulan un escenario de inflación: si los precios suben un 15%, ¿qué ajustes harían?
6. Elaboran una guía de consejos para compras eficientes (formato díptico manuscrito).
7. Comparten la guía con sus familias.

Tecnología empleada: Mínima (calculadora básica o celular compartido para operaciones complejas).

A.3 Adaptación de herramientas digitales a formatos analógicos

Tabla 16. *Adaptación de herramientas digitales a formatos analógicos.*

Herramienta digital	Adaptación analógica
Google Forms (encuestas)	Cuestionarios impresos que los estudiantes aplican manualmente y luego suman resultados en papel (tablas de frecuencias).
Canva (diseño)	Cartulinas, recortes de revistas, dibujos a mano alzada, tipografía con plantillas.
Padlet / Miro (pizarra colaborativa)	Papelógrafos o pizarras grandes donde los equipos pegan notas adhesivas, dibujos, flechas. Se organiza una "galería de ideas" en el aula.
WhatsApp / Telegram (comunicación)	Reuniones presenciales programadas, cuaderno de comunicados, cartelera de avisos, sistema de "mensajero" estudiante.
YouTube / videos educativos	Explicaciones del docente apoyadas en dibujos, modelos físicos, demostraciones prácticas, lectura en voz alta de textos.

Simulaciones digitales (PhET)	Experimentos con materiales concretos (baldes, pesas, resortes, circuitos básicos con pilas y foquitos).

A.4 Recomendaciones para docentes en contextos de baja tecnología

1. **No postergar el ABR por falta de tecnología.** La esencia del ABR es la autenticidad y la acción transformadora, no el uso de dispositivos.
2. **Involucrar a la comunidad como fuente de recursos:** Un abuelo que sabe de plantas medicinales, un vecino herrero, la madre que administra un negocio familiar – todos son "tecnología humana".
3. **Diseñar retos que produzcan algo útil para la comunidad:** Un mapa de riesgos, una guía de ahorro de agua, una campaña de limpieza, un huerto escolar. El impacto es más valioso que la sofisticación digital.
4. **Aprovechar el celular de manera compartida:** Si hay un solo celular en la escuela, úselo para grabar un audio testimonial, tomar una foto para imprimir, o hacer un cálculo complejo. No es necesario que cada estudiante tenga uno.
5. **Registrar el proceso con dibujos y escritura manual:** Los portafolios físicos son evidencia poderosa y desarrollan habilidades de expresión.

6. **Evaluar con rúbricas impresas y observación directa:** No necesita plataformas digitales para una evaluación formativa de calidad.

Apéndice B: plan de acción en 5 pasos para docentes sin apoyo institucional

Introducción

Muchos docentes latinoamericanos desean implementar ABR pero enfrentan falta de apoyo de directivos, poco tiempo en el currículo, recursos limitados y ausencia de formación. Este plan de acción está diseñado para un **docente solitario** que quiere comenzar sin esperar cambios institucionales.

Paso 1: Comience pequeño (pero auténtico)

Acción concreta: Identifique un problema concreto y acotado en su aula o escuela que pueda abordarse en **2-3 semanas** sin necesidad de permisos complejos.

Ejemplos:

- "El salón está desordenado y perdemos tiempo buscando materiales."
- "Mis estudiantes de 5° grado no se llevan bien en los trabajos en equipo."
- "Hay desperdicio de papel en la fotocopiadora."

- "Los más pequeños tienen dificultad para atarse los cordones."

Pregunta retadora simple: "¿Cómo podemos organizar nuestro salón para encontrar rápido los útiles?" o "¿Cómo podemos crear un sistema de ayuda entre compañeros para aprender a atarnos los cordones?"

Producto mínimo: Una propuesta implementada (ej. organizador de cajas etiquetadas, un mural de "parejas de ayuda").

Paso 2: Involucre a sus estudiantes en la decisión

Acción concreta: En una hora de clase, presente el problema (sin llamarlo "ABR"). Haga una lluvia de ideas. Deje que ellos propongan soluciones. No imponga su solución.

Ejemplo de guion:

"He notado que perdemos mucho tiempo buscando los cuadernos. ¿A ustedes les pasa? ¿Por qué creen que ocurre? ¿Qué podríamos hacer para solucionarlo? Anotaré todas sus ideas en el pizarrón. Luego votaremos la que más nos guste para probarla esta semana."

Por qué funciona: La motivación y la pertenencia aumentan dramáticamente cuando los estudiantes deciden. Usted no necesita permiso de nadie para hacer esto.

Paso 3: Documente el proceso (para usted y para compartir)

Acción concreta: Tome fotos con su celular (si tiene), o pida a un estudiante que dibuje el "antes y después". Anote en una hoja:

- ¿Cuál era el problema?
- ¿Qué propusieron los estudiantes?
- ¿Cómo lo implementaron?
- ¿Qué resultados obtuvieron? (¡incluya fracasos parciales!)
- ¿Qué aprendieron usted y ellos?

Utilidad: Esta documentación será su evidencia para compartir con colegas, para su portafolio docente, o para solicitar apoyo después. Además, le permite reflexionar y mejorar.

Paso 4: Comparta con un colega (construya red de pares)

Acción concreta: Identifique al menos un colega (puede ser de otra escuela, incluso de otra asignatura) con quien compartir su experiencia. Puede ser por WhatsApp, en una reunión de área, o en un café.

Qué compartir: Cuéntele su reto simple, los resultados y las dificultades. Ofrezca ayudarle a él/ella a implementar un reto similar. Intercambien rúbricas o ideas.

Si no hay nadie en su escuela: Únase a comunidades virtuales de docentes (grupos de Facebook "Docentes innovadores Latinoamérica", WhatsApp de su disciplina, foros de ABR). Allí encontrará apoyo y validación.

Paso 5: Escale gradualmente (sin esperar al permiso)

Acción concreta: Después de 2 o 3 retos pequeños exitosos, proponga un reto que involucre a otra asignatura o a otro grado. Busque aliados entre colegas que hayan mostrado interés.

Para convencer a directivos (si es necesario):

- Preséntele evidencias concretas: fotos del antes/después, testimonios de estudiantes, mejora en convivencia o en indicadores de aprendizaje.
- Proponga un reto piloto en un solo curso, con evaluación que no altere el calendario.
- Ofrezca compartir los resultados en una reunión de profesores.

Si el directivo se niega: No abandone. Continúe con retos de aula que no requieran permiso (organización, hábitos, convivencia, proyectos internos). El cambio

cultural muchas veces comienza desde las aulas, no desde el despacho.

Resumen del plan de acción en 5 pasos

Tabla 17. *Resumen del plan de acción en 5 pasos (tabla de bolsillo).*

Paso	Acción	Tiempo estimado	Recursos necesarios
1	Comience pequeño (problema acotado, 2-3 semanas)	1 semana para identificar	Observación
2	Involucre a estudiantes (asamblea, votación)	1 hora de clase	Pizarrón, papel
3	Documente el proceso (fotos, anotaciones)	Durante el reto	Celular o cuaderno
4	Comparta con un colega (red de pares)	30 minutos	WhatsApp o reunión
5	Escale gradualmente (aliados, evidencias)	1-2 meses	Evidencias del paso 3

Checklist de diseño de retos

Instrucciones: Utilice esta lista de verificación antes de implementar un reto. Marque cada ítem como "Sí", "En proceso" o "Pendiente". Si más de 3 ítems están en "Pendiente", revise su diseño.

Tabla 18. *Checklist de diseño de retos (tabla desplegable).*

Fase 1: Identificación y autenticidad			
Ítem	**Descripción**	**Estado**	**Notas**

1.1	El reto surge de una necesidad o problema real del entorno de los estudiantes (no ficticio).	☐ Sí ☐ En proceso ☐ Pendiente
1.2	Los estudiantes participaron en la identificación del problema (observación, diálogo, asamblea).	☐ Sí ☐ En proceso ☐ Pendiente
1.3	El reto es relevante y significativo para los estudiantes (conecta con sus intereses o vida cotidiana).	☐ Sí ☐ En proceso ☐ Pendiente
1.4	El reto tiene potencial de generar un impacto tangible (aunque sea pequeño) en la comunidad o en el aula.	☐ Sí ☐ En proceso ☐ Pendiente

Fase 2: Pregunta retadora y alcance

Ítem	Descripción	Estado	Notas
2.1	La pregunta retadora es abierta (no tiene una única respuesta correcta).	☐ Sí ☐ En proceso ☐ Pendiente	
2.2	La pregunta es desafiante pero alcanzable para el nivel y el tiempo disponible.	☐ Sí ☐ En proceso ☐ Pendiente	
2.3	Se ha definido un producto o acción concreta como resultado del reto (informe, campaña, prototipo, intervención).	☐ Sí ☐ En proceso ☐ Pendiente	
2.4	La duración estimada es realista (no más de 6-8 semanas para un reto completo).	☐ Sí ☐ En proceso ☐ Pendiente	

Fase 3: Recursos y mediación

Ítem	Descripción	Estado	Notas
3.1	Los recursos necesarios están disponibles o se pueden conseguir con bajo costo.	☐ Sí ☐ En proceso ☐ Pendiente	
3.2	Se han identificado posibles actores externos (familias, comunidad, expertos locales) para apoyar.	☐ Sí ☐ En proceso ☐ Pendiente	
3.3	El docente ha planificado andamiajes (guías, preguntas orientadoras) para estudiantes con dificultades.	☐ Sí ☐ En proceso ☐ Pendiente	
3.4	Existe una versión de baja tecnología si el acceso a Internet es limitado.	☐ Sí ☐ En proceso ☐ Pendiente	

Fase 4: Trabajo colaborativo

Ítem	Descripción	Estado	Notas
4.1	Los equipos están formados con criterio pedagógico (heterogeneidad, roles).	☐ Sí ☐ En proceso ☐ Pendiente	
4.2	Se han definido responsabilidades individuales dentro de cada equipo (interdependencia positiva).	☐ Sí ☐ En proceso ☐ Pendiente	
4.3	Se incluyen momentos de coevaluación y retroalimentación entre pares.	☐ Sí ☐ En proceso ☐ Pendiente	

Fase 5: Evaluación

Ítem	Descripción	Estado	Notas
5.1	Existe una rúbrica con criterios claros y niveles de	☐ Sí ☐ En proceso	

	desempeño (3 niveles recomendados).	☐ Pendiente	
5.2	La rúbrica incluye ponderación (porcentajes) para cada criterio.	☐ Sí ☐ En proceso ☐ Pendiente	
5.3	Se han definido evidencias de logro (productos, actuaciones, reflexiones) alineadas con los criterios.	☐ Sí ☐ En proceso ☐ Pendiente	
5.4	Hay momentos previstos de evaluación formativa (retroalimentación durante el proceso, no solo al final).	☐ Sí ☐ En proceso ☐ Pendiente	
5.5	Los estudiantes conocen los criterios de evaluación desde el inicio del reto.	☐ Sí ☐ En proceso ☐ Pendiente	

Fase 6: Reflexión y cierre

Ítem	Descripción	Estado	Notas
6.1	Se incluye un momento de reflexión metacognitiva (¿qué aprendí? ¿cómo lo aprendí? ¿qué dificultades tuve?).	☐ Sí ☐ En proceso ☐ Pendiente	
6.2	Los resultados del reto se comparten con la comunidad (presentación, feria, asamblea, cartelera).	☐ Sí ☐ En proceso ☐ Pendiente	
6.3	Se documenta el proceso (fotos, testimonios, productos) para futuras mejoras.	☐ Sí ☐ En proceso ☐ Pendiente	

Puntuación: Cuente cuántos ítems tiene en "Sí".

- 20-23 ítems: Reto bien diseñado, listo para implementar.
- 15-19 ítems: Requiere ajustes antes de implementar.

- Menos de 15: Revise el diseño desde la autenticidad y la viabilidad.

Estrategias de evaluación formativa para grupos grandes (más de 40 estudiantes)

Contexto: En muchas escuelas latinoamericanas, los docentes atienden cursos con 40, 50 o incluso más estudiantes. La evaluación formativa individualizada parece imposible. Sin embargo, existen estrategias prácticas.

E.1 Estrategias de bajo costo y alta participación

La tabla 19 muestra las estrategias de bajo costo y alta participación que pueden ser implementadas por docentes.

Tabla 19. *Estrategias de evaluación formativa de bajo costo y alta participación.*

Estrategia	Descripción	Aplicación en ABR
Rúbrica de equipo con autoevaluación	Cada equipo (5-6 estudiantes) completa una rúbrica breve al final de cada fase, autoevaluándose. El docente revisa una muestra de equipos cada semana.	Los equipos evalúan su colaboración, avance en investigación, calidad del prototipo.
Tarjetas de salida (exit tickets)	Al final de cada sesión, cada estudiante escribe en un papelito: 1) lo más importante que aprendió, 2) una duda, 3) una sugerencia. El docente lee	Identificar conceptos erróneos comunes sobre el reto, ajustar la siguiente

	rápidamente y agrupa por temas.	sesión.
Coevaluación estructurada entre equipos	Dos equipos intercambian sus productos provisionales y usan una lista de cotejo simple (3-5 ítems) para dar retroalimentación.	Después de la primera versión del prototipo, los equipos se retroalimentan mutuamente.
Portafolio por equipo (físico o digital)	Cada equipo mantiene una carpeta con: planificación, registros, borradores, reflexiones. El docente revisa un equipo por día (rotación).	Seguimiento del proceso sin necesidad de revisar 40 portafolios individuales.
Rúbrica de observación docente (muestreo)	El docente selecciona 3-5 estudiantes "foco" por sesión (rotación). Observa su desempeño con una rúbrica rápida. Al final del reto, todos han sido observados al menos 3 veces.	Evaluar participación individual en trabajo colaborativo, sin sobrecarga.
Preguntas guía para reflexión grupal	En lugar de reflexión individual escrita, el docente facilita una discusión en plenario con preguntas como "¿Qué fue lo más difícil para su equipo?" y anota ideas clave en el pizarrón.	Evaluar metacognición y ajustar la enseñanza.

E.2 Ejemplo práctico: Evaluación de un reto de 8 semanas en un curso de 50 estudiantes (10 equipos de 5)

Semana 1-2 (diagnóstico):

- Cada equipo completa una "bitácora inicial" (¿qué sabemos? ¿qué necesitamos investigar?). El docente revisa 2 equipos por día (10 minutos cada uno).

Semana 3-4 (investigación):

- Tarjetas de salida individuales al final de cada sesión (3 minutos). El docente las lee rápidamente y anota patrones ("muchos confunden reciclaje con reutilización").

Semana 5-6 (diseño de solución):

- Coevaluación entre equipos usando una lista de cotejo de 5 ítems. Cada equipo evalúa a otro equipo y es evaluado por otro.

Semana 7-8 (implementación y presentación):

- Rúbrica de presentación oral (aplicada por el docente a cada equipo, pero puede hacerlo en dos sesiones: 5 equipos por día).
- Autoevaluación individual breve (cuestionario de 5 preguntas cerradas + 1 abierta). El docente lee una muestra (10-15) para identificar tendencias.

Resultado: El docente dedicó aproximadamente 2-3 horas extra durante las 8 semanas (lectura de tarjetas, revisión de portafolios por muestreo, coevaluación) en lugar de 20-30 horas que requeriría evaluar individualmente a 50 estudiantes cada semana. La calidad de la retroalimentación fue suficiente para guiar el proceso.

E.3 Recomendaciones finales para grupos grandes

1. **No pretenda evaluar cada aspecto de cada estudiante.** Céntrese en los procesos clave y use muestreo.
2. **Delegue:** La coevaluación y autoevaluación son pedagógicamente valiosas y descargan trabajo docente.
3. **Use herramientas analógicas simples:** Tarjetas de colores, semáforos (verde/amarillo/rojo), papelógrafos. No necesita tecnología.
4. **Comunique claramente los criterios desde el inicio:** Si los estudiantes saben qué se espera, pueden automonitorearse.
5. **Priorice la retroalimentación grupal (plenaria) sobre la individual:** Una observación útil para todo el curso tiene más impacto que 50 observaciones breves.

Glosario de términos clave

Acomodación: (Piaget) Proceso mediante el cual el individuo modifica sus estructuras cognitivas existentes para integrar nueva información que no se ajusta a sus esquemas previos.

Andamiaje: Apoyo temporal que el docente o un compañero más experto proporciona al estudiante para que realice una tarea dentro de su Zona de Desarrollo Próximo. Se retira gradualmente.

Aprendizaje basado en retos (ABR): Metodología activa en la que los estudiantes enfrentan problemas auténticos de su entorno, investigan, colaboran y generan soluciones con impacto tangible.

Aprendizaje significativo: (Ausubel) Tipo de aprendizaje en el que la nueva información se relaciona de manera sustancial y no arbitraria con los conocimientos previos del estudiante, generando comprensión profunda.

Asimilación: (Piaget) Proceso mediante el cual el individuo incorpora nueva información a sus esquemas cognitivos existentes sin modificarlos sustancialmente.

Autopoiesis: (Maturana y Varela) Propiedad de los seres vivos de producirse y mantenerse a sí mismos mediante procesos internos de autorregulación. Aplicada al conocimiento, implica que el aprendizaje es una

construcción activa del sujeto, no un reflejo pasivo de la realidad.

Ciudadanía digital: Conjunto de conocimientos, habilidades, valores y actitudes que permiten a las personas interactuar de manera ética, responsable y crítica en entornos digitales.

Coevaluación: Proceso en el que los estudiantes evalúan el desempeño de sus compañeros (usualmente de otro equipo) utilizando criterios acordados previamente.

Competencias para el siglo XXI: Conjunto de habilidades (pensamiento crítico, creatividad, colaboración, comunicación, alfabetización digital, aprendizaje autónomo) consideradas esenciales para desenvolverse en la sociedad contemporánea.

Constructivismo: Corriente epistemológica y pedagógica que sostiene que el conocimiento es construido activamente por el sujeto mediante la interacción con su entorno y con otros, no recibido pasivamente.

Design Thinking: Metodología de innovación centrada en el usuario, que consta de cinco fases: empatizar, definir, idear, prototipar, testear. Se utiliza para diseñar soluciones creativas.

Ecosistema digital: Conjunto interconectado de herramientas tecnológicas, recursos informativos y

actores que interactúan en un entorno virtual para alcanzar objetivos educativos.

Evaluación auténtica: Evaluación que requiere que los estudiantes demuestren sus competencias mediante productos, actuaciones o proyectos vinculados a situaciones reales, no mediante pruebas de respuesta cerrada.

Evaluación formativa: Proceso continuo de recogida y análisis de información sobre el aprendizaje, con el propósito de retroalimentar y ajustar la enseñanza durante el proceso.

Evidencia de logro: Manifestación observable (producto, actuación, proyecto, informe) que demuestra el nivel de desarrollo de una competencia o el logro de un objetivo de aprendizaje.

Inteligencia artificial (IA) en educación: Sistemas computacionales que simulan procesos cognitivos humanos (aprendizaje, razonamiento, percepción) aplicados a tareas educativas como personalización, retroalimentación o análisis de datos.

Mediación pedagógica: Acción del docente (o de otros agentes) que facilita la relación entre el estudiante y el conocimiento, creando condiciones para el aprendizaje significativo.

Metacognición: Capacidad de reflexionar sobre los propios procesos cognitivos (cómo aprendo, qué dificultades tengo, qué estrategias me funcionan).

Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS): Conjunto de 17 objetivos globales adoptados por la ONU en 2015 como parte de la Agenda 2030, que abordan desafíos como la pobreza, la desigualdad, el cambio climático y la educación de calidad.

Personalización del aprendizaje: Adaptación de las experiencias educativas a las características, intereses, ritmos y necesidades individuales de cada estudiante.

Pregunta retadora: Pregunta abierta, desafiante y vinculada a un problema real que guía el desarrollo de un reto de aprendizaje. No tiene una única respuesta correcta.

Reto auténtico: Situación problemática real, relevante para los estudiantes, que requiere investigación, colaboración y acción transformadora para generar un producto o solución con impacto tangible.

Rúbrica: Instrumento de evaluación que describe criterios específicos de desempeño y niveles de calidad, facilitando una valoración transparente y objetiva.

Zona de Desarrollo Próximo (ZDP): (Vygotsky) Distancia entre lo que un estudiante puede hacer de manera

independiente y lo que puede lograr con la guía de un adulto o compañero más capaz.